DK

ALFA



DÜNYANIN EN YÜKSEK ELEKTRİK DİREĞİNİN UZUNLUĞU 370 METREDİR



ASANSÖRLER MERDİVENLERDEN 50 KAT DAHA GÜVENLİDİR

ORTALAMA BİR RÜZGAR TÜRBİNİ 1000 EVE YETECEK GÜÇTE ELEKTRİK ÜRETEBİLİR



ÇALIŞAN İLK DENİZALTI 1620'DE İNŞA EDİLDİ





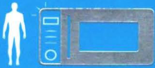
DÜNYANIN EN DERİN İNSAN YAPIMI DELİĞİ 12,3 KM'DİR



BAZI DİJİTAL YARDIMCILAR DAHA FAZLA İNSAN GİBİ GÖRÜNMELERİNİ SAĞLAMAK İÇİN CÜMLELERİNİN ARASINDA DURAKLAYACAK ŞEKİLDE PROGRAMLANIR

TEKNOLOJİ NASIL ÇALIŞIR

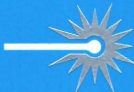
Görsel olarak açıklanan GERÇEKLER



İLK TİCARİ MİKRODALGA FIRININ YÜKSEKLİĞİ 1,7 METREYDİ



BİR MR CİHAZI DÜNYANIN DÜNYANIN 40.000 KATI KADAR GÜÇLÜ BİR MANYETİK ALAN ÜRETİR



LAZERLER DÜNYA İLE AY ARASINDAKİ MESAFEYİ BİRKAÇ SANTİMETREYE KADAR HASSAS ÖLÇEBİLİR

ALFA 

Penguin Random House

Alfa Yayınları: 3982
Başvuru: 33

TEKNOLOJİ NASIL ÇALIŞIR?

Orijinal Adı How Technology Works
İngilizce Aslından Çeviren Ahmet Fethi Yıldırım

1. Basım: 2021
ISBN 978-625-449-169-6

Sertifika No: 43949

Yayıncı ve Genel Yayın Yönetmeni M. Faruk Bayrak
Genel Müdür Vedat Bayrak
Yayın Yönetmeni Mustafa Küpüşoğlu
Kıdemli Editörler Peter Frances, Rob Houston
Sanat Yönetmeni Karen Self
Tasarım Uygulama Elif Çepikkurt

Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti.
Alemdar Mahallesi, Ticarethane Sokak No: 15 34110 Cağaloğlu,
İstanbul/Türkiye
Tel: (0212) 511 53 03 - 513 87 51 - 512 30 46
Faks: (0212) 519 33 00
www.alfakitap.com info@alfakitap.com

A WORLD OF IDEAS:
SEE ALL THERE IS TO KNOW
(www.dk.com)
Çin'de üretilmiştir. Printed in China.

İÇİNDEKİLER

GÜÇ TEKNOLOJİSİ

TAŞIMA TEKNOLOJİSİ

MALZEME VE İNŞAAT TEKNOLOJİSİ

EVDE TEKNOLOJİ

SES VE GÖRÜNTÜ TEKNOLOJİSİ

BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİ

İLETİŞİM TEKNOLOJİSİ

ÇİFTÇİLİK VE GIDA TEKNOLOJİSİ

TIP TEKNOLOJİSİ



GÜÇ
TEKNOLOJİSİ

Güç ve enerji

Enerji, en küçük elektrik titreşiminden patlayıcıların infilakına kadar şeylerin gerçekleşmesini sağlar. Enerji julle ölçülür. Güç, enerjinin bir biçimden diğerine dönüşme hızıdır.

Gücü ölçme

Güç, dönüştürülen enerji miktarı alınıp geçen zamana bölünerek hesaplanabilir. Belirli bir sürede ne kadar çok enerji dönüştürülür ya da belli miktarda enerji ne kadar hızlı dönüştürülürse, güç o kadar büyük olur. Bu yüzden 1.800 vatlık bir elektrikli ısıtıcısı, 600 vatlık bir modelden saniyede üç kat daha fazla ısı enerjisi dönüştürebilir.

TORK NEDİR?

Tork, üretilen bükme ya da dönme kuvveti miktarının ölçüsüdür. Genellikle bir motorun "çekiş gücü"nü tarif etmek için kullanılır.

GÜÇ BİRİMLERİ

Güç, birçok yolla ölçülür ve motorlar, cihazlar ve insanlar da dahil birçok farklı şey tarafından sergilenir.

Watt (W)
Bir vat, saniyede yapılan 1 jul işe ya da dönüştürülen 1 jul enerjiye eşittir. Bir ampulün elektrik enerjisini ışığa dönüştürme hızı, vatla ölçülür. Vat ne kadar yüksekse, güç o kadar yüksektir.

Kilovat (kW) ve megavat (MW)
Bir kilovat 1000 vattır ve büyük motorlar ve cihazlar tarafından kullanılan elektrik için uygun bir ölçüdür. Bir megavat 1.000.000 vata eşittir. Yalnızca elektrik santralleri, uçak gemileri ve parçacık fiziği deneyleri için kullanılan süper çarpıştırıcılar gibi makineler bu ölçekte güç üretebilir.

Kilovat saat (kWh)
Bir kWh, 60 dakika kullanılan 1.000 vata ya da 3,6 milyon jule eşittir. Bir evde kullanılan elektrik enerjisi miktarı genellikle kilovat-saatle (kWh) gösterilir ve ölçülür.

Beygirgücü (hp)
Taşıt motorlarının gücü genellikle beygirgücüyle (hp) ölçülür. Bir metrik beygirgücü 735,5 vata eşittir. Fren beygirgücü (bhp), bir motorun sürtünmeden kaynaklı enerji kaybının hesaba katıldığını ifade eder.

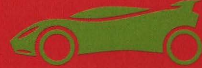
Güç üretimi ve kullanımı
Gücü nasıl düşündüğümüz ve ölçtüğümüz, nesneye ya da yapılan işe bağlıdır. Bazı nesleler için "güç," ne kadar güç üretildiğine işaret eder; bazıları içinse, kullanılan güç miktarını gösterir.



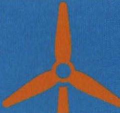
Nükleer Santral: 1.000 MW
Bir rüzgâr türbini gibi bir nükleer tesisin gücü de optimal kapasiteyle çalıştığında ne kadar elektrik üretebildiğine göre değerlendirilir.



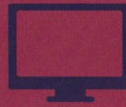
Mikrodalga fırın: 1.000 W
Mikrodalga fırınlar ne kadar güç tükettiklerine (örneğin 1.000 W) ve bir yılda ne kadar enerji tükettiklerine (tipik olarak 62 kWh) göre ölçülür.



Benzin-motorlu süper otomobil: 1.479 hp
Bir otomobil motorunun doruk beygirgücü, o motorun maksimum güç çıkışına işaret eder. Bugatti Chiron gibi bazı süper otomobiller 1.479 hp'ye ulaşabilir.



Rüzgâr türbini: 3,5 MW
Tipik bir açık deniz rüzgâr türbini her yıl 3,5 MW'ye kadar elektrik üretebilir - yaklaşık 1.000 haneye yetecek elektrik.



LED TV: 60 W
Bir LED TV'nin, bir mikrodalgadan çok daha düşük bir güç derecesi (tipik olarak 60 W) olmasına rağmen, çok daha fazla kullanılır ve bu yüzden yıllık enerji tüketimi (yaklaşık 54 kWh) benzerdir.



Elektrikli otomobil: 147 hp
Pek çok elektrikli otomobil, benzinli motorlardan çok daha az güç üretir ama elektrik motorları dururken ve düşük viteslerde daha fazla tork üretir.



Enerji dönüşümü

Enerjinin korunumu yasasına göre enerji yok edilemez ya da kaybolamaz. Bununla birlikte, bir biçimden birçok farklı biçime dönüştürülebilir. Elektrik ses enerjisine, ısıya (termal enerji), ışığa (ışıma enerjisi) ve bir motorda harekete (kinetik enerji) dönüştürülebildiği için özellikle değerli bir enerjidir.

Kimyasal enerji
Kimyasal enerji, yiyeceklerden ve pillerden fosil yakıtlara kadar, kimyasal bileşiklerin bağlarında depolanan enerjidir. Atomlar arasındaki bağları koparan kimyasal reaksiyonlar yoluyla enerji serbest bırakılabilir. Örneğin, kömür gibi fosil bir yakıtı yakmak, kömürde depolanan enerjiyi ışığa ve ısıya dönüştürür.

Kinetik enerji
Kinetik enerji, koşan bir kişi ya da kayan bir kayakçı gibi bir nesnenin, hareket ettiği için sahip olduğu enerjidir. Kinetik enerjinin, dönme ve titreşim enerjisi gibi çeşitli tipleri vardır. Bir nesnenin sahip olduğu kinetik enerji miktarı, hızına ve kütlesine bağlıdır.

Mekanik enerji
Mekanik enerji, bir nesnenin konumundan kaynaklanan potansiyel enerjisiyle -herhangi bir iş yapmayan ama dönüştürülebilir enerji- birleşen kinetik enerjisidir. Sıkıştırılmış yay, bunun bir örneğidir; yay ilk konumuna geri dönünce potansiyel enerjisini serbest bırakır.

Termal enerji
Termal enerji, teknik olarak, bir maddenin atomlarının titreşimli hareketinden kaynaklanan kinetik enerji tipidir. Isı, termal enerjinin bir yerden başka bir yere akışını tarif eder bir alevden, sobanın üzerindeki yemek tenceresine aktarılan ısı gibi.

BOŞA HARCANAN ENERJİ

Bir makine, kullandığı enerjinin bir kısmını her zaman boşa harcar. Elektrik ampulleri aldıkları elektriğin yalnızca bir kısmını ışığa dönüştürürken, bir kısmı da ısı olarak boşa harcanır. Kapı lastiği soğuk hava sızdıran bir buzdolabı gibi bozuk ya da iyi ayarlanmamış bir makine daha fazla enerji boşa harcayabilir.



Bir güneş panelinde enerji dönüşümü
Bir güneş paneli, bir dizi güneş pili (bkz. s. 30) içerir. Bunlar, güneş ışığındaki ışıl enerjiyi, elektron akışı biçiminde ki elektrik enerjisine dönüştürür.





Fosil yakıtlar

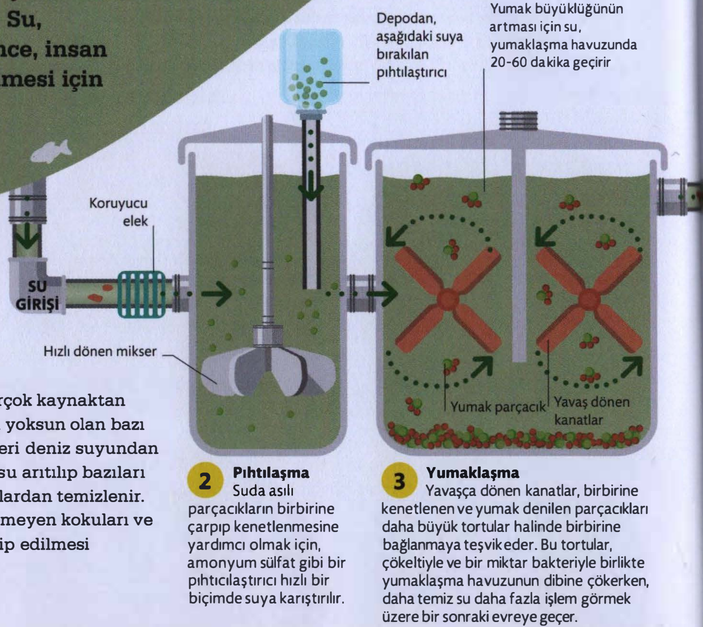
Dünyanın elektriğinin yaklaşık üçte ikisinin, bir milyardan fazla motorlu taşıtın ve diğer makinelerin güç kaynağı, bir zamanlar canlı olan şeylerin fosilleşmiş kalıntılarından çıkan yakıttır. Bu fosil yakıtlar (petrol, kömür ve doğalgaz), rezervleri sınırlı ve yenilenemez kaynaklardır. Yakıldıklarında kimyasal enerjileri büyük ölçüde ısı enerjisine dönüşür ama önemli miktarda sera gazı da yayarlar.

ÇİN VE ABD DÜNYANIN SERA GAZI EMİSYONUNUN TOPLAM YÜZDE 40'INI ÜRETİYOR



Su temini

Tatlı, temiz, bol bir içme suyu temini, birçok ülkede hafife alınır. Su, musluğunuza gelmeden önce, insan tüketimine uygun hale gelmesi için birçok işlemden geçer.



1 Sugirişi
Su, balık ve suda yaşayan diğer yaratıklar ile kum, çöp ve yaprak gibi döküntüleri süzen ve su-işleme sistemine girmelerini önleyen bir dizi elekten geçer.

2 Pıhtılaşma
Suda asılı parçacıkların birbirine çarpıp kenetlenmesine yardımcı olmak için, amonyum sülfat gibi bir pıhtıcılaştırıcı hızlı bir biçimde suya karıştırılır.

3 Yumaklaşma
Yavaşça dönen kanatlar, birbirine kenetlenen ve yumak denilen parçacıkları daha büyük tortular halinde birbirine bağlanmaya teşvik eder. Bu tortular, çökeltiyle ve bir miktar bakteriyle birlikte yumaklaşma havuzunun dibine çökerken, daha temiz su daha fazla işlem görmek üzere bir sonraki evreye geçer.

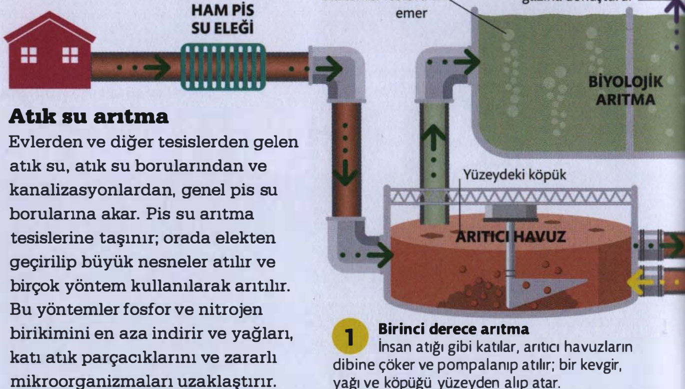
Su nasıl işlenir?

Tatlı su göl, ırmak ve sutaşır gibi birçok kaynaktan rezervuarlara çekilir. Bol tatlı sudan yoksun olan bazı bölgelerde, deniz suyu arıtma tesisleri deniz suyundan tuzu atar. Kaynağı ne olursa olsun, su arıtılıp bazıları hastalık yapabilen mikroorganizmalardan temizlenir. Arıtma, zararlı kimyasalları ve istenmeyen kokuları ve tatları da giderir. Su, kalitesinin takip edilmesi amacıyla aşamada test edilir.

FLORLAMA

Diş çürümesi sırasında kaybolan diş minesine mineral eklenmesine yardımcı olmak için bazı şehir sularına florür eklenir. Bununla birlikte, eleştirmenler, küçük çocuklarda florüre aşırı maruz kalmanın "oyulma"ya (diş minesinde görülen küçük çukurlar ya da kusurlar) ve diş renginin bozulmasına neden olabileceğini iddia ediyorlar.





Atık su arıtma

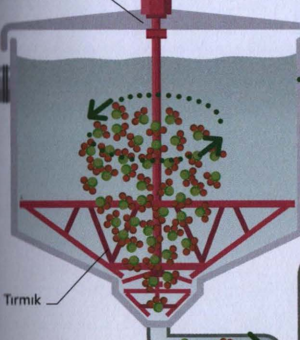
Evlerden ve diğer tesislerden gelen atık su, atık su borularından ve kanalizasyonlardan, genel pis su borularına akar. Pis su arıtma tesislerine taşınır; orada elekten geçirilip büyük nesneler atılır ve birçok yöntem kullanılarak arıtılır. Bu yöntemler fosfor ve nitrojen birikimini en aza indirir ve yağları, katı atık parçacıklarını ve zararlı mikroorganizmaları uzaklaştırır.

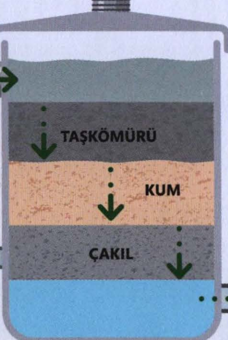
1 Birinci derece arıtma
İnsan atığı gibi katılar, arıtıcı havuzların dibine çöker ve pompalanıp atılır; bir kevgir, yağı ve köpüğü yüzeyden alıp atar.





844 MİLYON
TEMİZ İÇME SUYUNA ERİŞİMDEN YOKSUN İNSANLARIN SAYISI





ATIK BORUSU

SAFLAŞTIRILMIŞ SU

POMPA

4 Çökelme
Su, bir besleme kuyusundan çökelme tanklarına girer ve saatlerce orada kalarak, yumakların ve daha ince olan asılı katıların batıp dibe çökmesine zaman tanır. Tırmık olarak bilinen döner kazıyıcı bıçakları, çökeltiyi başka yerde işlenmek üzere uzaklaştırır.

5 Filtreleme
Su, geriye kalan parçacıkları uzaklaştıran ve farklı malzemelerden -çoğu kez taşkömürü, kum ve çakıl- oluşan tabakalardan yavaşça geçer. Bu üç tabaka, bir geri yıkama işlemiyle -filtrelere ve atık borusuna geriye doğru temiz su pompalama- temizlenir.

6 Klorlama
Filtrelenen su bir tanka geçer ve orada klorla dezenfekte edilir. Klor, suyla taşınan birçok hastalıktan sorumlu mikroorganizmaların hücrelerine zarar verip çoğalmalarını önler.

7 Depolama
Güçlü pompalar, yüksek tanklarda ya da kapalı rezervuarlarda depolanan suyun seviyesini yükseltir. Bir pompa istasyonu, suyu dağıtım istasyonlarına aktarır; orada diğer pompalar, suyu sabit bir akış hızıyla tüketicilere sunar.

---

3 İkinci derece arıtma
Su, havalandırma yolları denilen büyük dikdörtgen tanklara pompalanır. Bakterilerin gelişmesine yardımcı olmak ve atık suda kalan çamuru parçalamak ya da serbest bırakmak için suya hava pompalanır.

4 Üçüncü derece arıtma
Bu, daha fazla parçacığı ve atığı süzüp atmak için suyu kamış yataklarından ya da son çökelme tankından geçirmek gibi, değişik işlemleri gerektirir. Bazı arıtma tesisleri, ayrıca, doğal su kaynaklarına dökülmeden önce suyu kimyasallar ya da ultraviyole ışık kullanarak dezenfekte eder.

DÖNÜŞ IRMAKLARA VE DENİZE

SON ÇÖKELME

Arıtıcı havuza geri gönderilen sıvılar

Kurutulup gübre olarak kullanılan katılar

ÇAMUR HUNİSİ

2 Çamur arıtma
Çıkarılan su, arıtıcı havuza geri pompalanır. Çamur hunisinde yavaş dönen bir kazıyıcı, katı atığı, toplanıp kurutulabilsin diye, havuzun dibine taşır.

SERT SU NEDİR?

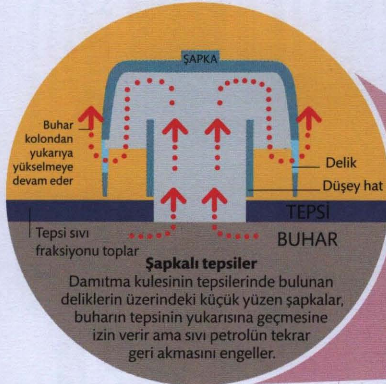
Sert su, çözülmüş kayaçlardan bol miktarda kalsiyum ve magnezyum içeren yağmur suyudur; sabunun köpürmesini zorlaştırır.

Petrol rafinerileri

Ham petrol, yerkabuğundaki petrol yataklarından çıkarılır ve borularla ya da gemilerle rafinerilere taşınır. Birçok hidrokarbon tipinin bileşiminden oluşur. Bunlar ayrıştırılıp, farklı biçimlerde kullanan çeşitli ürünlere dönüştürülebilir.

Fraksiyonel damıtma

Ham petroldeki farklı hidrokarbonların değişik kaynama noktaları vardır. Yani buharlaşmayla birbirinden ayrıldıktan sonra gazlar yoğunlaştırılarak, farklı ısılarda farklı ürünlere dönüştürülebilir. Bu iş bir damıtma kulesinde gerçekleşir. Kaynama noktaları düşük olan maddeler, kulenin daha yukarısında yoğunlaşır. Ayarlı yükseklikte bulunan tepsiler, fraksiyon olarak bilinen maddeleri toplar.



Şapkalı tepsiler
Damıtma kulesinin tepsilerinde bulunan deliklerin üzerindeki küçük yüzen şapkalar, buharın tepsinin yukarısına geçmesine izin verir ama sıvı petrolün tekrar geri akmasını engeller.

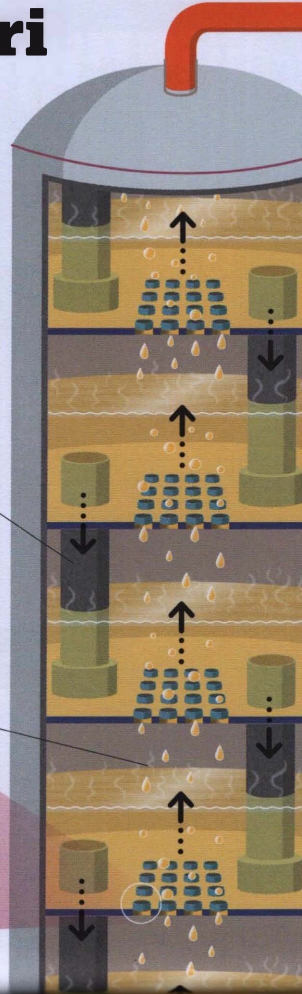
5 Tepsi toplama
Kolonun her düzeyinde, petrol buharının bir fraksiyonu soğuyup sıvıya dönüşürken, bir tepside toplanır, işlenmek ve depolanmak üzere boruyla dışarı verilir.

İniş borusu denilen bir boru, sıvıyı bir tepsiden diğerine akıtır.

4 Buhar yükselir
Kaynama noktası düşük hidrokarbon fraksiyonları, kolonda ağır fraksiyonlardan daha yukarıya çıkar ve yükselirken tepsideki deliklerden geçer.

Buhar yükselip tepsideki deliklerden geçer.

3 Damıtma
Kulenin içinde belli bir yükseklikte ve ısıda, bir fraksiyon yoğunlaşıp sıvıya dönüşerek, kolondan yukarı doğru çıkan petrol buharından ayrılır.



Likit petrol gazı
Propan ve bütan gibi daha hafif hidrokarbonlar buhar olarak kalır. Bunlar işlenip, ısıtmada ve mutfakta kullanılan tüp gazlara dönüştürülür.

Hafif neft
Bu fraksiyon, polietilen de dahil birçok plastiği yapmak için kullanılan etileni üretmek için kullanılır.

Normal benzin
Bu, daha fazla kimyasal işlem görmeden üretilen benzindir. Ham petrolün yaklaşık yarısı, rafine edilip taşıt yakıtı olarak kullanılan benzine dönüştürülür.

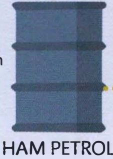
Ağır neft
Bu fraksiyon, çoğu kez benzin ve diğer ham petrol ürünleri üretmek için başka işlemlerden geçirilir - örneğin kraking gibi.

Kerosen
Kerosen, ısıtıcılarda yakıt olarak kullanılır ya da yeniden rafine edilerek güçlü jet yakıtı üretilir.



HİNDİSTAN'DA GUJARAT'TAKİ JAMNAGAR RAFİNERİSİ, GÜNDE 1,24 MİLYON VARİL PETROL ÜRETEN, DÜNYANIN EN BÜYÜK RAFİNERİSİDİR.

1 Tuzu alınmış ham petrol fırına girer
Tuzlardan ve diğer katışıklardan arındırılan ham petrol, damıtma fırınına gönderilir. Orada 4000C'ye varan kızgın buharla ısıtılır.


HAM PETROL

2 Petrol kolona girer
Isıtılan ham petrol, damıtma kulesine girer. Büyük bölümü gaz olarak kolondan yukarıya yükselir ama daha ağır olan bazı fraksiyonlar sıvı kalır.


FIRIN

TOPLANAN SIVI

ISI DEĞİŞTİRGECİ

Dizel
Benzinden daha az yanıcı olan dizel, elektrik üretmek için jeneratörlerde ve taşıt motorlarından kullanıla önemli bir yakıttır.

Gaz yağı
Bu, makine yağları ile gemi motorlarında ve enerji santrallarında kullanılan ağır fuel oil gibi bir dizi ürünü içerir.

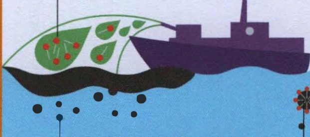
Tortu
Kulede kaynamayan petrol, dip tepside toplanır. Daha sonra yol yapımında kullanılan asfalta (bitüm) dönüştürülür.

Damıtma kulesi
Bir rafinerinin damıtma kulesi, farklı fraksiyonları toplayan tepsilerin bulunduğu yatay bölümlere ayrılan dikey bir kolon içerir.

Geriye kalan sıvı petrol, yeniden ısıtılır ve kolona geri verilir.

Kolonun tabanında toplanan sıvı, ısı değiştiricine gönderilir.

PETROL DÖKÜLMELERİNE MÜDAHALE



Petrol tankeri kazaları ve boru hatlarındaki sızıntılar çevreye ham petrol boşaltıp ekosisteme yıkıcı zarar verebilir. Denizde temizleme süreci, kimyasal işlemlerin yanı sıra su yüzeyinden petrolün alınması için uzun vinç kolları kullanmayı gerektirebilir.

Dağıtıcılardaki çözücüler denizdeki petrol tabakasına girer ve yüzey aktif maddelerin petrol üzerinde etkili olmasına olanak verir

Yüzey aktif maddeler, yüzey gerilimini azaltıp bireysel petrol damlacıklarının yüzey tabakasından kopmasını sağlar.

Damlacıklar dağılır ve uzun süre içinde bakteri gibi mikroorganizmalar tarafından ayrıştırılır.

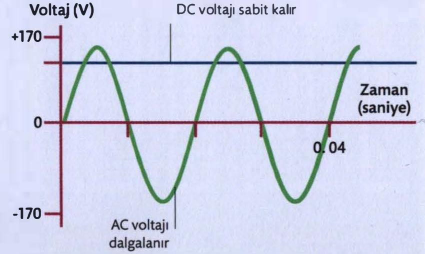
İşleme ve iyileştirme

Kaynama noktaları düşük olan ham petrol fraksiyonları daha yanıcıdır ve daha temiz bir alevle yanar. Sonuç olarak, ağır fraksiyonlardan daha yüksek talep görme eğilimindedirler. Talebi karşılamak için, uzun molekül zincirlerinden oluşan bazı ağır fraksiyonlar, kraking denilen bir işlemle daha yararlı ve değerli ürünlere dönüştürülür. Bu işlem, genellikle ısı ya da silisyum oksit ya da alüminyum oksit gibi katalizörler kullanarak molekülleri parçalamayı gerektirir.



Jeneratörler

Elektrik jeneratörleri, elektromanyetik indüksiyon ilkesini kullanarak çalışır. Bir tel bobin bir mıknatısın iki kutbu arasında dönünce, bir elektrik akımının indüklenerek telden ve bir devreden akması sağlanır.



Doğru akım ve alternatif akım

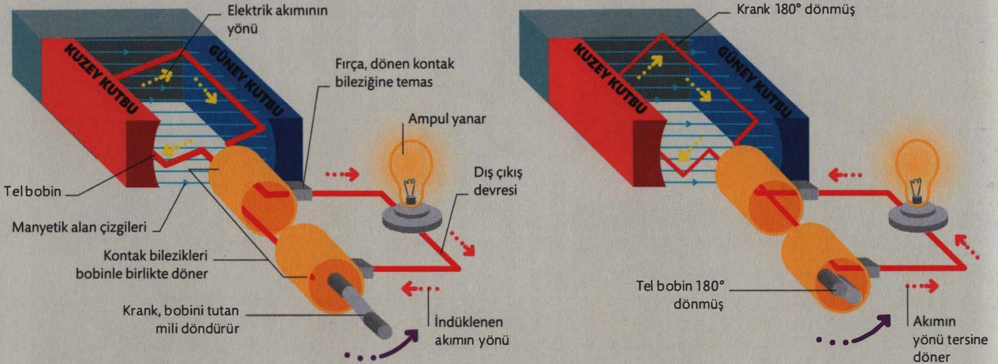
Jeneratörler ya alternatif (AC) ya doğru (DC) elektrik akımı üretir. Doğru akım, bir elektrik devresinde yalnızca bir yönde akar, akülerle ve pillerle üretilir. Alternatif akım her saniyede yönünü birçok kez tersine çevirir. Voltajı, transformatör denilen aygıtlarla büyük ölçüde yükseltilebilir ya da düşürülebilir; bu yüzden mesafeleri daha verimli bir şekilde kateder ve şebeke elektriği için AC'nin kullanılmasının nedeni budur.

Karşıtakım
DC sabit bir voltaj üretir; AC'nin volta jı ise, yönünü tersine çevirdiği için değişir. AC'nin voltajı, aynı sürede aynı enerjiyi aktarması için DC'ninkinden daha yükseğe çıkmalıdır.

ANAHTAR
AC
DC

AC jeneratörleri

AC jeneratörü, alternatör olarak da bilinir. Jeneratörün dönen tel bobini, kontak bilezikleriyle ve fırçalarla bir elektrik çıkış devresine bağlanır. Fırçalar çıkış devresiyle aralıksız temas kurup dönen kontak bileziği ile fırçalara bağlı olan sabit teller arasında akım iletimini sağlar. Bir AC jeneratöründe indüklenen akım, bobinin tamamladığı her 360^{0}lik devirde iki kez yön değiştirir.



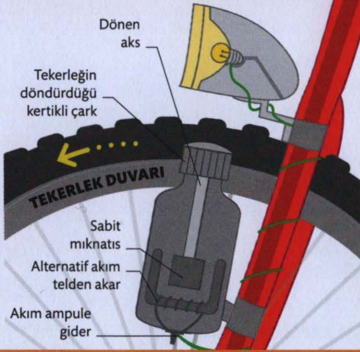
1 Bobin dönmeye başlar
Bu deneysel AC jeneratörünün mili, bir kol çevrilerek yaratılan mekanik kuvvet döner. Mil, bir tel bobini, bir sürekli mıknatısın güney ve kuzey kutupları tarafından üretilen manyetik bir alan vasıtasıyla döndürür. Bobin manyetik alanı çapraz keserken, tek yönde akan bir akım indüklenir ve bobin manyetik alanda yatay gelince zirveye ulaşır.

2 Akım yönü değişti
Bobin, manyetik alanda 180° daha dönünce, başlangıçta yukarı bakan noktalar şimdi aşağı bakar; bobinin, güney ve kuzey manyetik kutuplarına göre göreli olan konumu değişir, manyetik kutbu değişir ve indüklenin elektrik akımının yönü tersine döner. Akım her yarım dönüşte tersine döner, kontak bileziklerinden ve fırçalardan dış çıkış devresine akarak.



BİSİKLET DİNAMOLARI

Bir bisiklet dinamosu, hareket eden tekerlek duvarıyla bağlantılı olduğu için dönen kertikli bir çarkın eylemiyle bir elektrik ışığına güç sağlar. Dönen çark, sürekli mıknatısa bağlı olan bir aksı döndürür. Bu mıknatıs döndükçe, manyetik alanı değişir dinamonun elektromıknatısının tel bobininde bir elektrik akımı oluşturur.

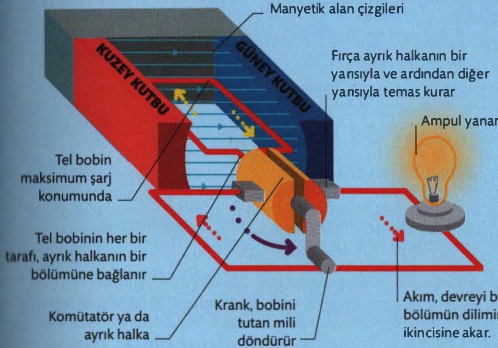


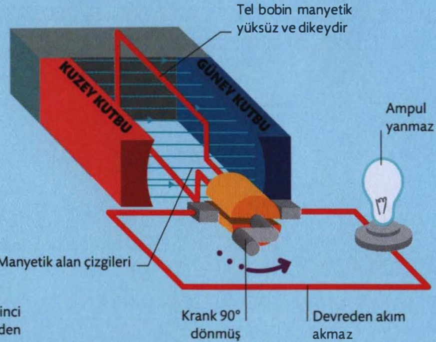
ALTERNATİF AKIM FREKANSI NEDİR?

AC'nin yön değiştirme sıklığıdır ve Hertz ile (Hz) ölçülür. Bir Hz, saniyede bir değişikliktir. Elektrik, ABD'te 60 Hz'te, Avrupa'da genellikle 50 Hz'de üretilir.

DC jeneratörleri

Doğru akım (DC) jeneratörleri, AC'yi DC'ye dönüştürmek için komütatör denilen bir aygıt kullanır. Aralarında elektrik dolaşımı olmasın diye birbirinden yalıtılan iki bölüme ayrılır. Komütatör, AC sinyalinin yön değiştirmesiyle aynı anda kutup değiştirerek akımın bir yönde çıkış devresine akmasını sağlar.





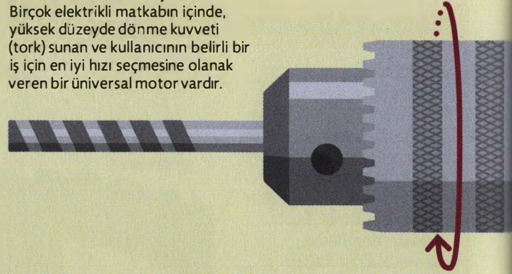
1 Bağlantıyı tersine çevirme
Zirve konumunda akım, birinci ayrık halka bölümüne, devre üzerinden ikinci ayrık halka bölümüne ve oradan da bobine akar, devreyi tamamlar. Bobin 180° daha dönünce, fırça birinci ayrık halka bölümüyle teması kesip devrenin karşı tarafında ikinci ayrık halka bölümüyle temas kurar. Akım, bobinin hem birinci hem ikinci 180° dönüşünde aynı şekilde akar.

2 Kararsız akım
Bobin dikey durumdayken ve yatay manyetik alan çizgilerini kesmiyorken, akım üretilmez. Yani DC elektrik, sürekli bir akış halinde değil atımlar halinde üretilir. En pratik DC jeneratör, her zaman her zaman yatay konumdadır, birden çok bobin (böylece diğer bobinler daha az optimal konumlardayken bu sorunu) ve ek komütatörler içererek çözer.

Üniversal motorlar

Üniversal bir elektrik motorunda sabit mıknatısın yerini, içinden akımın geçebildiği çok sayıda tel sargılardan oluşan bir elektromıknatıs alır. Bu, içinde armatür denilen bir bobinin döndüğü bir manyetik alan üretir. Hem armatür, hem etrafındaki tel sargılar, seri bağlandıkları için, aynı elektrik akımını alır. Yani üniversal bir motor hem DC, hem AC elektrikle çalışabilir.

Elektrikli matkabın içi
Birçok elektrikli matkabın içinde, yüksek düzeyde dönme kuvveti (tork) sunan ve kullanıcının belirli bir iş için en iyi hızı seçmesine olanak veren bir üniversal motor vardır.

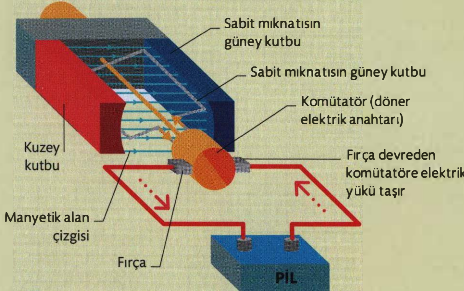


Motorlar

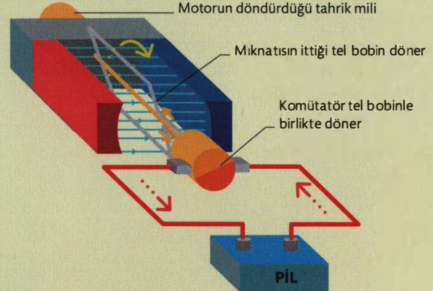
Elektrik motorları, dönme hareketi yaratmak için bir elektrik akımı ile manyetik bir alan arasındaki itme ve çekme kuvvetlerini kullanır. Elektronik aletlerin içindeki mikroskobik işleticilerden büyük gemileri hareket ettiren dev dinamolara kadar, değişik büyüklükte motorlar vardır.

TÜKETİLEN TÜM **ELEKTRİĞİN YAKLAŞIK YÜZDE 45'İ ELEKTRİK MOTORLARINI** BESLER.





1 Akım bobine akar
Bir elektrik akımı, sabit bir mıknatısın kutupları arasına yerleştirilen bir tel bobinin içine akar. Bobin, bir elektromıknatıs haline gelir.



2 Tel bobin döner
Mıknatısın aynı kutuplarınca itilen bobin döner. Çeyrek dönüşten sonra, bir yarım dönüşe zıt kutuplar bobini çekip zorlar.

Bir elektrik motoru nasıl çalışır?

Birçok motorda bir tel bobin, sabit bir mıknatısın ürettiği manyetik alan vasıtasıyla hareket eder. Bobinden akım geçince, bobin kuzey ve güney kutuplu bir elektromıknatıs haline gelir. Kendi kutuplarını sabit mıknatısınkiyle hizalamak için döner. Bir komütatör, bobinin kutuplarını değiştirmek ve aynı yönde dönmesini sağlamak için bobinin akımını her yarım dönüşte tersine çevirir. Bobin, motorun dönme kuvvetini tekerlekler gibi bileşenlere aktaran bir tahrik miliyle bağlantılıdır.

DC MOTORLAR NE KADAR HIZLI DÖNER?

Ortalama bir DC motor dakikada 25.000 devir yapar ama elektrik süpürgelerinde-ki gibi bazı motorlar dakikada 125.000 devire kadar ulaşabilir.



4 Tahrik mili döner
Dönen armatür tahrik milinin döndürür. Dişli kutusu hızı azaltır ama torku artırıp, hedef m alzemenin içine girmeye yetecek kuvveti üretmek için torku artırır.

3 Komütatör
Komütatör manyetik alanın polaritesini değiştirir ve sırasıyla çekip ittikçe armatürün dönmesini sağlar.

2 Manyetik elektrik yükü
Elektrik, statör sargılarına ve armatür bobinine ulaşıp manyetik alanlar üretir. Seri bağlandıklarında her ikisi aynı akımı alır.

1 Güç kaynağı
Şebeke elektriği bir kabloyla matkabın anahtar tertibatına girer. Elektrik yalnızca tetik anahtarına basılıp devre tamamlandığında üniversal motora akar. Bazı matkaplarda güç şarj edilebilir bir pil tarafından sağlanır.

3 Tersine dönen akım
Komütatör, akımın yönünü tersine çevirir. Bu, bobinin manyetik alanının polaritesini değiştirir ve böylece kutupları tekrar itilir.

4 Kutuplar iter
Bobin dönmeye devam eder, akım sürekli değiştikçe sabit mıknatıs tarafından itilir ve sonra çekilir.

FLEMİNG'İN SOL EL KURALI

Bu, bir motorun bobininin hangi yöne döneceğini anlamanın basit bir yoludur. Başparmağınızı, işaretparmağınızı ve ortaparmağınızı dik açıyla açın. İşaretparmağı manyetik alanın yönüyle aynı hizadadır, ortaparmak akımın yönünü, başparmaksa bobinin dönüş yönünü gösterir.

Elektrik santralleri

Elektrik son derece çok yönlü bir enerji kaynağıdır, uzak mesafelere nakledilebilir ve sayısız aygıtta kullanılabilir. Elektriğin büyük bölümü, çoğu kömür gibi fosil yakıt yakan elektrik santrallerinde üretilir.



DÜNYANIN ELEKTRİK ARZININ YÜZDE 66'SI FOSİL YAKITLARDAN GELİR

Bir elektrik santrali nasıl çalışır?

Kömür yakıtlı geleneksel bir elektrik santralinde bir fırın, kızgın buhar üretmek için suyu ısıtır. O da böylece elektrik jeneratörlerine güç sağlayan bir türbini çalıştırır. Büyük bir elektrik santrali, 2.000 megavat; yani bir milyondan fazla haneye elektrik sağlamaya yetecek kadar elektrik üretebilir. Kullanılan buhar soğutulup tekrar suya dönüştürülür ve yeniden kullanılır; atık gazlar işlenir ve temizlenir; fırın külü genellikle işlenip cüruf briketlerine dönüştürülür.

KÖMÜRE BAĞIMLILIĞIMIZ AZALDI MI?

Aksine, son birkaç yılda kömür kullanımı hızla artıyor. 1970'lerden beri yıllık tüketimimiz, yüzde 200'den fazla artış gösterdi

Bacayla salınan temiz emisyonlar

Azot oksitleri uzaklaştırmaya yardımcı olmak için baca gazına eklenen amonyak

Türbinlere sıkıştırılan buhar

KÜKÜRT ARITMA TESİSİ

BUHAR

Kireçtaşı silosu

ELEKTROSTATİK ÇÖKTÜRÜCÜ

KAZAN

FIRIN

KAZANA GİDEN SU

Toplanan ve beton üretiminde kullanılan kül

Toplanan ve gübre olarak kullanılan alçıtaşı

BACA

Silindirlerle parçalanan kömür

İçeri pompalanan hava

Soğuk su kazana gider

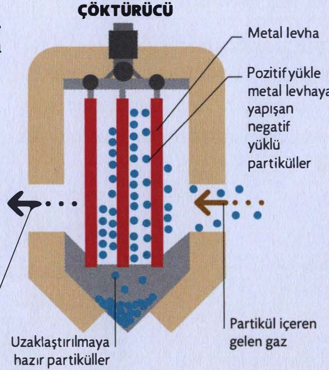
1 Yakıt temini
Kömür parçalanır ve yakılmak üzere büyük bir fırına gönderilir. Büyük bir elektrik santralı, saatte 1.100 tondan fazla (1.100 ton) kömür kullanabilir.

2 Fırın
Borularla kazana akan su, çok yüksek basınçta 500°C'den fazla ısıtılır. Atık gazlar, temizlenmeleri için bir elektrostatik çöktürücü ve bir kükürt arıtma tesisinden geçilir.



Emisyonların temizlenmesi

Fırın gazları salınmadan önce zararlı kirleticilerden temizlenir. Kükürdün yüzde 95'inden fazlası baca gazı kükürt arıtma sistemleriyle (bkz. karşı sayfa) uzaklaştırılır. Çöktürücüler elektrik yükleri kullanarak partikülleri (ufak parçacıklar) temizler. Yine de zararlı emisyonlar meydana gelir. ABD'nin kömür yakıtlı santralleri her yıl yaklaşık milyon ton (1,1 milyon ton) kükürt dioksit yayıyor.



ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Yakıttaki enerjinin yalnızca yaklaşık üçte biri kullanıcıya ulaşır. Yüzde 60'tan fazlası elektrik santralinde kaybolur.



3 Türbin
Yüksek basınçlı buhar, buhar türbinlerinin kanatlarını büyük bir güçle ve hızla döndürür. Bu dönme hareketi, bir tahrik miliyle jeneratöre iletilir.

5 Elektrik kaynağı
Yükseltici bir transformatör elektriğin voltajını büyük ölçüde arttırır. Bu, elektrik enerji hatlarıyla iletilirken verimliliği iyileştirir.

6 Soğutma kulesi
Buhar kondansatörde soğutulur, daha sonra suyun çoğunun soğuduğu soğutma kulelerine püskürtülür; çoğu soğur ve tekrar kullanılmak üzere geri pompalanır. Bir miktar buhar kaçar ve çok miktarda ısı kaybolur.

4 Jeneratör
Jeneratörün rotoru, tipik olarak 25.000 voltluk bir alternatif akım (AC) üreterek dakikada binlerce kez döner.

TÜRBİNLER
JENERATÖR
KONDANSATÖR
ELEKTRİK KAYNAĞI
TRANSFORMATÖR
Isı enerjisi de kaybolur
ATILAN BUHAR
SOĞUTMA KULESİ
Sıcak su püskürür
Isı dönüştürme yüzeyi
KONDANSATÖRDEN GELEN SICAK SU SOĞUTMA KULESİNE GİDER
İÇERİ VERİLEN SOĞUK HAVA
SU HAVUZU
SOĞUTULMUŞ SU, KONDANSATÖRÜ BESLER
POMPA İSTASYONUNDAN GELEN SU

Elektrik temini

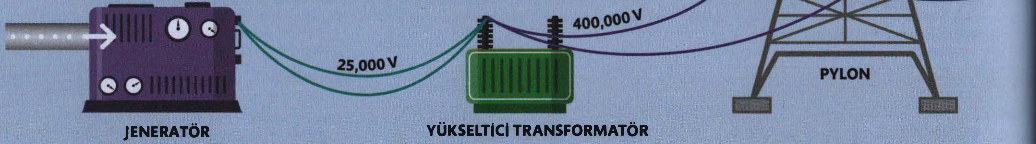
Elektriğin çoğu büyük elektrik santrallerinde üretilir (bkz. s. 20-21) ve sonra, fabrikalar ve evler gibi, bazen çok uzaklardaki tüketicilere dağıtılır. Bu, hepsi birlikte enerji nakil şebekesi olarak bilinen büyük ve karmaşık bir kablo ve tesis ağını içerir.

Elektrik direkleri
Direkler ya da iletim kuleleri, genellikle kafes ya da boru şeklinde uzun çelik ve alüminyum kulelerdir. Enerji hatlarını yer yüzeyinden güvenli yükseklikte taşırlar ve üzerlerinde, yüksel voltaj kablosunu topraklanmış kuleden ayırmak için yalıtkanlar vardır.

Enerji aktarımı

Sanayinin, işletmelerin ve evlerin ihtiyaç duyduğu büyük miktarda elektrik, tam olarak ihtiyaç duyulan yere dağıtılmalıdır. Bazıları trafo merkezlerine yerleştirilen transformatörler voltajı ayarlarken, yerin hem altında hem üstünde enerji hatları elektrik iletir. Bir sensör ağı, bu yaşamsal donanım parçalarının en uygun şekilde çalışmasını sağlar.





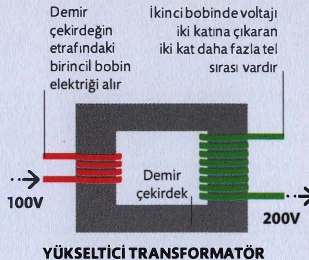
1 Elektrik santrali
Bir elektrik santraline yerleştirilen bir jeneratör, kinetik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürür. Bu, tipik olarak 25.000 voltluk alternatif akım (AC) stator (bkz. s. 16) sağlar.

2 Izgara trafo
Bir ızgara trafo voltajı tipik olarak 400.000 volta yükseltmek için transformatörleri kullanır. Elektrik enerji hatları boyunca yol aldığında voltaj ne kadar yüksek olursa, dirençten kaynaklı ısı olarak enerji kaybı o kadar az olur.

3 Yüksek voltajlı elektrik direkleri
Elektrik direkleri genellikle çelik takviyeli alüminyumdan yapılır. Elektriğin çelik direkten yere inmesini önlemek için direk ile enerji hattının arasında cam ya da seramik yalıtkanlar konulur.

TRANSFORMATÖRLER

Bir transformatör elektriğin voltajını, elektromanyetik indüksiyon işlemiyle değiştirir. İlk olarak, alternatif akım (AC) transformatörün demir bir çekirdeğin etrafına sarılı birinci bobininden akar. İkinci bobinde bir voltajı indükleyen bir manyetik alan üretir. İkinci bobin birinciden daha fazla tel içeriyorsa, voltaj artar ya da yükselir. Daha az tel voltajın azalması ya da düşmesiyle sonuçlanır.



YÜKSELTİCİ TRANSFORMATÖR

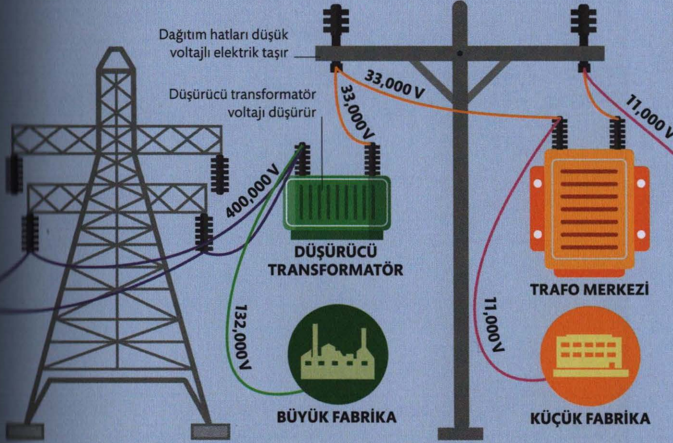
KUŞLAR ENERJİ HATLARINA NASIL KONABİLİR?

Elektrik her zaman en az dirençli yoldan akar. Kuşlar elektriği iyi iletmez; bu yüzden elektrik kuşları atlayıp enerji hattından yol almaya devam eder.





DÜNYANIN EN YÜKSEK ELEKTRİK DİREĞİ HATTI ÇİN'DEDİR VE 370 METREDİR





Direğe monte transformatör
Direklere monte edilen bu davul şeklinde transformatörler voltajı, yerel şebeke voltajına indirir, evlerde kullanıma uygundur.

4 Sanayiye doğrudan arz
Yüksek elektrik ihtiyacı olan bazı fabrikalar, enerjiyi doğrudan yüksek voltajlı hatlardan alabilir. Diğer fabrikalar, voltajı yaklaşık 132.000 volta düşüren bir transformatöre ihtiyaç duyar.

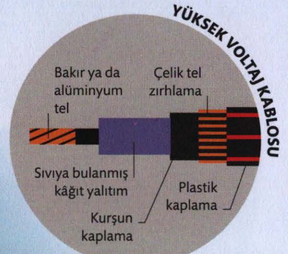
5 Dağıtım trafo merkezi
Yüksek voltajlı elektrik, genellikle birkaç transformatör içeren bir trafo merkezinde çok daha düşük bir voltaja indirilir. Buradan, daha küçük endüstriyel ve ticari tüketicilere sunulur.

6 Evlere arz
Bir dağıtım hatları ağı evlere elektrik tedarik eder. Son voltaj düşünce, elektrik bir evin sigorta kutusuna girmeden önce, direğe monte transformatörlerde gerçekleşir.

Yeraltı kabloları

Sıra sıra elektrik direklerinin ve destek oldukları enerji hatlarının görsel etkisini ve arazi kullanımını azaltmak için, birçok elektrik kablosu yerin altına gömülür. Bu kablolar birçok kat koruma ve yalıtım gerektirir. Kablolar hendeklere yerleştirilir. Tekil kabloların uzunluğu 1 kilometreyi bulabilir ve kabloların birleştiği noktalarda hendekler, ekstra güçlendirilir. Kablolar, kazayla kopmalarını önleyen beton kapaklarla korunur.





Doğrudan gömülü kablolar
Doğrudan gömülü kablolar, yerin altında toprağa ve neme maruz kalacak şekilde tasarlanmış özelleşmiş kablolardır. Yüksek iletken teller dört katlı dış katmanla korunur ve yaklaşık 1 metre derinliğinde hendeklere gömülür.

Rüzgâr türbini nasıl çalışır?

Bir türbinin kanatları rüzgâr enerjisini, bir elektrik jeneratörünün tahrik milini çalıştıran mekanik bir kuvvete dönüştürür. Jeneratör ve dişli kutusu, türbinin gövdesinin içindedir. Düzenli rüzgâra bağlı olmalarına rağmen türbinler gece gündüz çalışabilir ve zararlı yan ürünler yaymadan elektrik üretebilir. Türbinler çoğu kez karada ya da açık denizde bulunan "rüzgâr çiftlikleri"nde toplanır ve bir elektrik aktarım ağına bağlanır.

1 Türbin kanatları
Serbest dönen bir eksenin üzerine monte edilen pervaneye benzer kanatlar havayı yakalar ve döner. Hareket ettikçe, merkezi bir tahrik milini döndürürler. Türbin kanatlarının açısı ya da eğimi, hızlarını ayarlamak için değiştirilebilir.

2 Dişli Kutusu
Bir rüzgâr türbininin çoğunlukla en değerli kısmı olan dişli kutusu, tahrik milinin düşük hızlı dönüşünü (dk. 15-40 devir) yüksek hızlı dönüşe (dk. 1000-1800 devir) çevirir - jeneratörü etkin çalıştırmak için yeterli bir oran.

3 Jeneratör
Dişli kutusunun arkasına yerleştirilen jeneratör, dönen tahrik milinden mekanik enerjiyi alıp elektrik enerjisine dönüştürür.

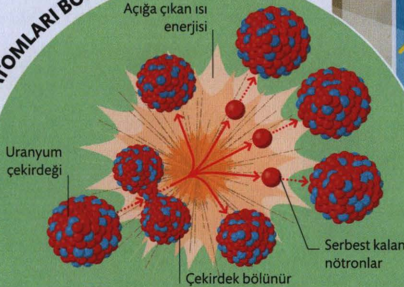
RÜZGÂRIN YÖNÜ
RÜZGÂRIN YÖNÜ
RÜZGÂRIN YÖNÜ
Kanatlar eğim değiştirecek şekilde dönebilir
Rotor ve mil saat yönünde döner
ROTOR
DÜŞÜK HIZLI MİL
YÜKSEK HIZLI MİL
DİŞLİLER
MOTOR BÖLMESİ
Anemometre, rüzgâr hızını ölçer
Kontrol cihazı rüzgâr hızı verilerini alıp, bir iletişim bağlantısıyla operatöre iletir
KONTROL CİHAZI
JENERATÖR
Rüzgârın hızı güvenli düzeyi aşarsa fren, kanatların dönüşünü yavaşlatır ya da durdurur
Kule içindeki motor türbin muhafazasını hareket ettirir; böylece kanatlar her zaman rüzgâra bakar
KANAT
Rüzgâr gülü rüzgârın yönünü ölçer

Nükleer enerji

Nükleer enerji, atomların çekirdekleri parçalanınca (nükleer fisyon) ya da kaynaşınca (nükleer füzyon) açığa çıkar. Bir nükleer enerji santrali, fisyondan açığa çıkan enerjiyi kullanıp, elektrik üretir.

Nükleer fisyon

Nükleer santrallerin yakıtı, uranyum gibi radyoaktif elementlerdir. Yakıtın atomları parçalanınca, çok büyük miktarda bir enerji ısı olarak açığa çıkar. Bu ısı, elektrik jeneratörlerine güç veren buharlı türbinleri çalıştırır. Nükleer fisyon, fosil yakıtlardan çok daha az miktarda yakıt kullanır ve çok daha az sera gazı emisyonu üretir.



2 Zincirleme reaksiyon
Kararsız uranyum çekirdekleri parçalanıp ısı açığa çıkarır ve nötron yayar. Bunlar başka çekirdeklerle çarpışıp, büyük miktarda enerji sağlayan bir zincirleme reaksiyon yaratır.

Bir nükleer reaktörün içi
Nükleer fisyon, yayılan radyasyonu kontrol altında tutmak için tasarlanmış güçlü bir betonarme kubbenin içine gömülü bir reaktörde gerçekleşir.

4 Buhar yaratma
Reaktör kalbinin ısıttığı su bir ısı değiştiriciye akar ve enerjisini, soğuk su taşıyan ikinci bir kapalı boru sistemine verir. Soğuk su, yüksek basınç altında sıcak buhara dönüşür.

3 Kontrol çubukları
Kontrol çubukları zincirleme reaksiyonun hızını değiştirir. Yakıt çubuklarının arasına sokulduğunda, serbest nötronların çoğunu emip reaksiyonu yavaşlatırlar.

Kontrol çubuklarını yukarı kaldırmak reaksiyonu hızlandırır

KONTROL ÇUBUKLARI

ISI DEĞİŞTİRİCİ

REAKTÖR KANALI

YAKIT ÇUBUKLARI

Nötronları emmek ve zincirleme reaksiyonu yavaşlatmak için indirilmiş kontrol çubukları

Reaktör kalbindeki su

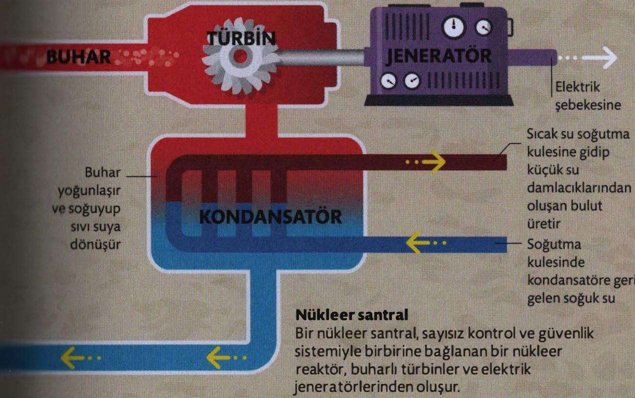
1 Uranyum yakıt çubukları
Demetler halinde toplanan yüzlerce metal çubuk, küçük uranyum topakları içerir. Reaktörün kalbine batırılırlar.

REAKTÖR KALBİ

Pompa su akışını sürdürür

POMPA

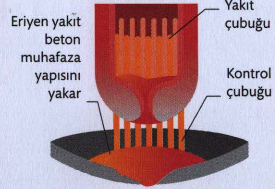




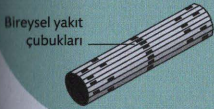
Nükleer santral
Bir nükleer santral, sayısız kontrol ve güvenlik sistemiyle birbirine bağlanan bir nükleer reaktör, buharlı türbinler ve elektrik jeneratörlerinden oluşur.

NÜKLEER ERİME

Bir nükleer reaktörün soğutma sisteminin arızalanması, yakıt çubuklarında aşırı miktarda ısı birikmesine yol açabilir. Aşırı durumlarda çubuklar eriyebilir ve muhafaza yapısını yakabilir. Bu, çevreyi kirletebilen çok miktarda radyoaktiviteyi serbest bırakabilir. 2011'de bir depremden ve tsunamiden sonra Japonya'nın Fukushima Daiichi santralinde üç reaktör kısmi erimeye maruz kaldı.



1 Yakıt demeti
Yüksek düzeyde ısı ve radyasyon yayan kullanılmış yakıt çubukları, birkaç yıl soğumaya bırakılır.



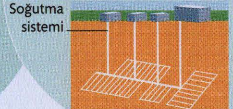
2 Bertaraf kutusu
Radyoaktif atık, atıl erimiş camla karıştırılarak camlaştırılır. Karışım kutularda ya da kapsüllerde katılaşır.



3 Kille mühürleme
Kapsüller, ek bir engel işlevi gören kalın bir geçirimsiz kil tabakasıyla sarılıp gömülür.



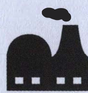
4 Gömme alanı
Yer yüzeyinin 500-1.000 metre altında bulunan koruyucu gömme alanı izlenir ve bakımı yapılır.



Radyoaktif atık yönetimi

Kullanılan (ya da harcanan) yakıt çubukları, 2 ila 5 yılda bir reaktörden uzaklaştırılır ama onlarca yıl ısı üretmeye ve daha uzun süre radyasyon yaymaya devam eder. Büyük çoğunluğu yıllarca derin, soğuk sulu depolama havuzlarında saklandıktan sonra yeniden işlenir ya da beton kaplamalı varillere yerleştirilir. Birçok ülke atığı yerin derinliklerinde saklama planları önerdi ama henüz böyle bir alan yok.

Jeolojik depolama planları
Radyoaktif atık yönetimi için önerilen çözümlerden biri, zaten uygulanan camlaştırma tekniğini takiben ısı ayarlı derin sondaj kuyularına gömmeyi gerektirir.



1.000 MW'LIK BİR NÜKLEER SANTRAL, YILDA **YAKLAŞIK 30 TON HARCANMIŞ NÜKLEER YAKIT** ÜRETİR

Rüzgâr enerjisi

Yüzyıllarca gemileri yürütmek ve yel değirmenlerini çalıştırmak için rüzgâr gücü kullanıldı. Modern rüzgâr türbinleri fosil yakıt tüketmeden ya da sera gazları salmadan, rüzgârın kinetik enerjisini elektrik enerjisine dönüştürerek yenilenebilir bir enerji kaynağı sunar.

DİREK

ELEKTRİK KABLOSU

4 Elektrik akımı
Jeneratörün ürettiği elektrik akımı, türbin direğinin içinde aşağı doğru inen bir ya da daha fazla elektrik kablosuyla akıp gider.

5 Voltajı yükseltme
Yükseltici bir transformatör, jeneratörden çıkan elektriğin voltajını, yerel kullanım için ya da kablolarla elektrik şebekesine aktarılmak üzere yükseltir.

YÜKSELTİCİ TRANSFORMATÖR

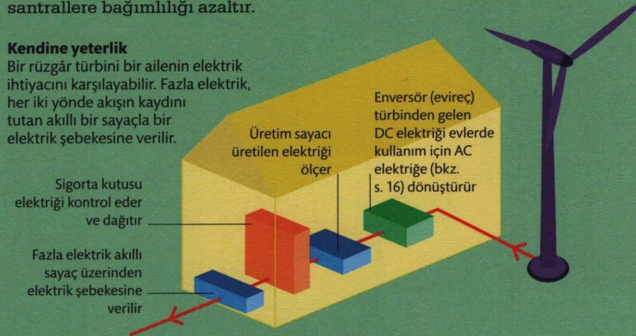


ORTALAMA BİR **RÜZGÂR TÜRBİNİ 1000 EVE** YETECEK GÜÇTE **ELEKTRİK** ÜRETEBİLİR

Mikro-üretim

Küçük ölçekli yenilenebilir enerji sistemleri, çoğu kez su ısıtmak için güneş ısısı toplayıcısı ya da güneş pili gibi diğer sürdürülebilir enerji kaynaklarıyla birlikte, serbest ya da çatıya kurulu rüzgâr türbinleri kullanarak elektrik üretir. Bunlar çoğu kez fosil yakıt yakan ve zararlı yan ürünler yayan büyük, merkezi santrallere bağımlılığı azaltır.

Kendine yeterlik
Bir rüzgâr türbini bir ailenin elektrik ihtiyacını karşılayabilir. Fazla elektrik, her iki yönde akışın kaydını tutan akıllı bir sayaçla bir elektrik şebekesine verilir.



TRİBÜNLER VE YABAN HAYATI

Rüzgâr türbini yapımı, denizde ve karada ekosistemleri bozabilir ama kuşlara ve yarasalara en doğrudan tehdidi oluştururlar. Rüzgâr çiftliklerini yuvalama alanlarından ve göçmen kuşların kullandığı yollardan uzak kurmak bir çözümdür. "Akustik fenerler" de potansiyel bir seçenek olabilir - rüzgâr türbinlerine yakın yerleştirilen ve yüksek sesler çıkarıp kuşları uyaran aygıtlar.



Su ve jeotermal enerji

Hareket eden sudaki enerji ve yerkabuğundaki ısı, elektrik üretmek için kullanılabilir. İkisi de temiz, sürdürülebilir enerji kaynağı sunar ama genellikle önemli altyapı yatırımı gerektirmektedir.

Gelgit enerjisi

Gelgit enerjisi, okyanus gelgitlerinin doğal alçalıp yükselmesinin kinetik enerjisini yakalayıp, elektrik jeneratörlerini çalıştıran türbinleri döndürür. Bazı sistemler rüzgâr türbinlerine benzer müstakil türbinleri kullanırken, gelgit barajları genellikle bir koyda ya da haliçte inşa edilen büyük bir barajda birden fazla türbini gerektirir.

TRANSFORMATÖR

Savak kapakları açılır, türbin tüneline su verilir

SAVAK KAPAĞI

JENERATÖR

Yüksek su düzeyi

Düşük su düzeyi

GELGİT HAVZASI

Türbin kanatları

OKYANUS

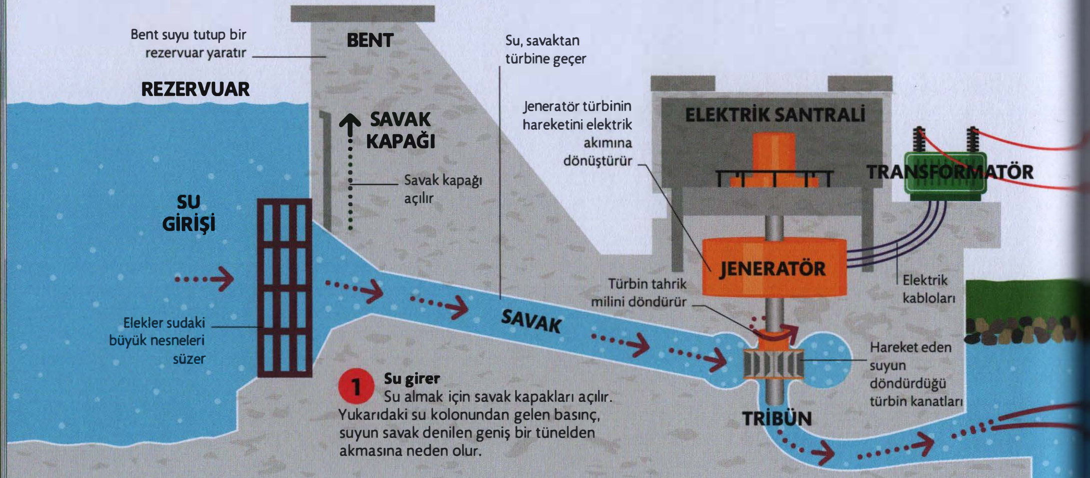
HALİÇ TABANI

Gelgit barajı
Deniz kabardığında bir halice akan su, baraj denilen bir setin arkasında tutulur. Savak kapakları suyun türbine akmasına kontrol eder.

Hidroelektrik santrali

Hidroelektrik santrali (HES) yüksekten inen ya da hızlı akan suyu kullanıp, bir elektrik jeneratörünü çalıştıran türbinleri döndürür. En yaygını, suyun yüksek bir bendin arkasında toplanıp türbinlerden geçmesini sağlamaktır.

2 Elektrik üretilir
Su yüksek hızda bir türbinden geçip, büyük bir kuvvetle kanatları döndürür. Türbin, elektrik akımı üreten bir jeneratöre enerji sağlar.



1 Su girer
Su almak için savak kapakları açılır. Yukarıdaki su kolonundan gelen basınç, suyun savak denilen geniş bir tünelden akmasına neden olur.



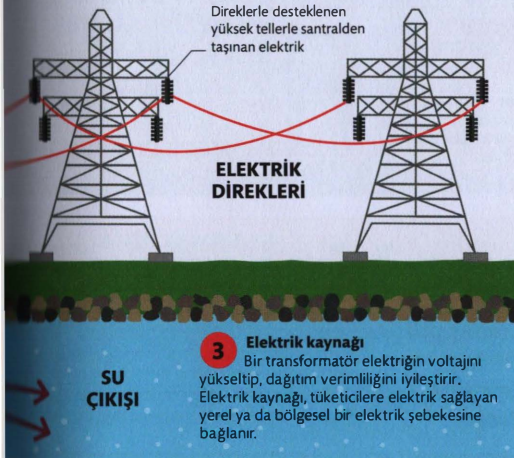
SONDAJIN TEHLİKELERİ

Güçlendirilmiş jeotermal sistemler (EGS) yüksek basınçla sıvı enjekte edip kayalarda çatlaklar ve kırıklar yaratır; böylece sıvı daha geniş bir alandan geçip daha fazla ısı alabilir. Böyle bir kırılmanın kontrol edilemeyen sismik faaliyet yaratabildiğine dair kanıtlar vardır. 2006'da İsviçre'de, 3,4 büyüklüğünde bir depremden Basel'deki bir jeotermal santral sorumlu tutuldu. On bir yıl sonra, Güney Kore'de 5,4 büyüklüğünde bir deprem 82 kişinin yaralanmasına neden oldu. İlk incelemeler, depremin yerel bir jeotermal santraldan kaynaklanmış olabileceğini gösteriyor.

PARAGUAY-BREZİLYA SINIRINDAKİ **ITAIPU BARAJI, PARAGUAY'IN ENERJİSİNİN YÜZDE 76'SINI** SAĞLAR.



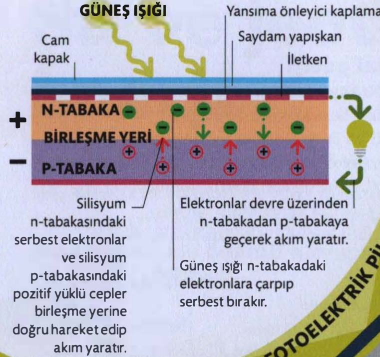
Suyu yönlendirme
Bir HES'in aralıksız elektrik üretmesi için suyun sürekli güçlü akması gerekir. Pompalı HES sistemi olarak bilinen bazı düzenekler, elektrik talebinin düşük olduğu zamanlarda fazla elektriği kullanarak çıkan suyu rezervuara geri pompalar.



Jeotermal enerji

Sıcak yeraltı kayaçlarının ısısı farklı biçimlerde kullanılabilir. Yeraltı suyu doğrudan çıkarılabilir ya da jeotermal bir bölgeye su pompalanıp, elektrik üretmede kullanılan ısı elde edilebilir. Jeotermal enerji, kömürle çalışan bir elektrik santralinin zararlı emisyonlarının küçük bir bölümünü üretir.

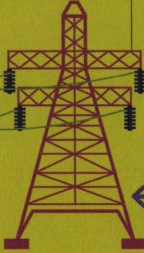




1 Güneş enerjisini kullanılacak duruma getirme
Güneş ışığı foton denilen küçük enerji paketleri içerir. Fotonlar düzinelerce güneş pilinden oluşan bir güneş paneline çarptığında, enerjiyi elektronlara aktarır ve oradan elektrik akımı olarak iletkenler üzerinden bir dış devreye geçer.

Güneş enerjisi

Güneş ışığı enerjisi birçok şekilde kullanılabilir. Güneş kolektörleri güneşi kullanarak borularda tutulan suyu ısıtır. Güneş pili panelleri –elektrik iletmek için diğer elementlerle birleştirilen ya da "katkılanan" silisyumdan oluşur– güneş enerjisini fotoelektrik etkiyle (bkz. solda) elektriğe dönüştürür. Yenilenebilir bu enerji zararlı emisyon üretmez ve ev içi bir güneş pili sisteminin yılda 1,9 ton karbon emisyonunu önleyebildiği hesaplanmıştır.





2 Akımı dönüştürme
Bir enversör panelden gelen elektriği doğru akımdan (DC), evde ya da yerel elektrik şebekesinde kullanılabilen alternatif akıma (AC) dönüştürür.

3 Enerjiyi dağıtma
Elektrik ana panelden evin etrafına gönderilir. Panel, güneş panelleri talebi karşılamadığında elektrik şebekesinden elektrik alabilir.







4 Enerjiyi ölçme
Akıllı bir sayaç enerji üretiminin ve her iki yönde elektrik kullanımının kaydını tutar.

5 Şebekeye bağlama
Güneş panellerinin ürettiği fazla elektrik şebekeye gönderiler ve ev sahibinin hesabına yazılır.

DÜNYANIN EN BÜYÜK GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİ, 2,5 MİLYONDAN FAZLA GÜNEŞ PANELİYLE HİNDİSTAN'DA, TAMİL NADU'DADIR

Güneş enerjisi ve biyoenerji

Güneş enerjisi, doğrudan su ısıtmak ya da güneş pili kullanarak büyük miktarda elektrik üretmek için kullanılabilir. Biyokütle –bitki ve hayvan kaynaklı organik malzeme– de değerli bir enerji kaynağı olabilir.





Atık su
Atık su arıtımından çıkan çamur çürütücü tanklarda anaerobik bakteriler tarafından parçalanarak metan ve diğer gazlar üretilir; bunlar arıtılıp yakıt olarak kullanılabilir.



Sanayi artığı
Sınai işlemlerden artakalan belli atıklar -özellikle odun hamuru ve kâğıt üretiminden çıkan siyah likör- organik madde bakımından zengindir ve elektrik jeneratörlerine güç sağlamak için yakıt olarak yakılabilir.

Biyoenerji

Biyoenerji enerji santrallerinde biyokütle -bitki atığı ve hayvansal madde içeren organik malzeme- yakarak ya da yan ürünler biyoyakıta dönüştürülerek üretilir. Biyokütle yenilebilir bir enerji kaynağı sayılır; çünkü hasadı yapılan ürünler ve ağaçlar yenilenebilir. Bununla birlikte, biyoenerji ölçeğini genişletmek, gıda üretimi için kullanılan ekilebilir arazinin dönüştürülmesini gerektirdiği için, sorun yaratır.



Tarım
Kolza, şekerkamışı ve pancar gibi tarım ürünleri, işlenip biyoyakıta dönüştürmek için yetiştirilir. Besin olarak kullanılmayan enerji bitkileri, bazen, başka türlü tarımsal değeri fazla olmayan topraklarda yetiştirilir.



Orman
Ağaçlar en eski yakıttırlar, bin yıllardır ısıtmak ve aydınlatmak için yakılırlar. Kullanılan tüm biyokütle enerjisinin üçte birinden fazlasının nedeni kütükler, çırpılar, ağaç paletler ve talaştır.



Hayvansal atık
Hayvan kalıntıları biyokütle olarak yakılabilirken, inekler de dahil, çiftlik hayvanlarının ürettiği gübre de işlenip, metan bakımından zengin ve yanabilen bir "biyogaz" üretilebilir.



Kentsel katı atık
Üretilen katı atık miktarının bir kısmı, ısı ve elektrik üretmek için yakılır. Bunun, atık gömme sahaları için gereken alan miktarını azaltma yararı da vardır.

ETANOL BİYOYAKIT

Etanol şekerkamışı, mısır ve sorgum gibi biyokütle bitkilerde bulunan şekerlerden üretilen bir alkoldür. Dünyanın önde gelen biyoyakıt etanol üreticisi Brezilya'da tüm yeni otomobillerin yüzde 80'i ve tüm motosikletlerin neredeyse yarısı etanolle ya da benzin-etanol karışımıyla çalışabiliyor.











Piller

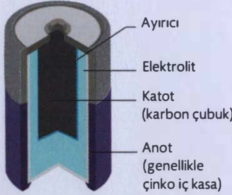
Pil, elektrik enerjisine dönüştürülebilen kimyasal enerji deposudur. Piller iki genel grup halinde sınıflandırılır: birincil pil (tek kullanımlık) ve ikincil pil (şarj edilebilir).

GERİ KAZANILMIŞ PİLLER, MISIR YETİŞTİRMEYE YARDIMCI MİKRO-BESİN OLARAK KULLANILABİLEN ÇİNKO VE MANGANEZ İÇERİR.



Pil nasıl çalışır?

Bir pilde, elektronları metal atomlarından serbest bırakan kimyasal reaksiyonlar gerçekleşir. Elektronlar elektrolit yoluyla anota akar. Bir elektrik devresi uçları birleştirince, elektronlar bir elektrik akımı olarak akıp katota geri döner. Kimyasal enerjinin elektrik enerjisine bu dönüşümü, deşarj olarak bilinir.



Bir pilin içi
Bir pilde, elektrolit denilen ve elektrik ileten bir maddeyle ayrılan pozitif bir elektrot (katot) ile negatif bir elektrot (anot) bulunur.

1 Kimyasal reaksiyonlar
Bir pil bir elektrik devresine bağlandığında, kimyasal bir reaksiyon metal atomlarının elektron kaybetmesine neden olur. Bu elektronlar, elektrolit denilen kimyasal bir macun tarafından çekilir ve alınır.

ANAHTAR: Elektron; Tel; Pozitif yük; Akım yönü

POZİTİF UÇ

Metal atomları negatif elektronlarını verirler ve böylece pozitif yüklü olurlar.

2 Elektronlar toplanır
Serbest elektronlar anota doğru çekilerek, katotta elektron eksikliği ve anotta elektron fazlalığı oluşturan bir dengesizlik yaratır; Kimyasal reaksiyonun serbest bıraktığı elektronlar pilin içindeki anota doğru hareket eder ama dış bir devreye bağlanana kadar daha fazla ilerleyemez.

Elektrolit, metal atomlarının kaybettiği serbest elektronları alır.

Elektronlar anota doğru ilerler

Ayırıcı

KATOT

ELEKTROLİT

Bir pil nasıl deşarj olur?
Negatif ve pozitif uçlardaki elektron sayısı dengesizliği, pil deşarj oldukça elektronları dış bir devre boyunca hareket ettirme kuvveti sağlar.

Elektronlar anotun etrafında toplanır

NEGATİF UÇ

4 Gelen elektronlar
Elektronlar katot aracılığıyla pile tekrar girer. Akış, kimyasal deposu tükenene kadar devam eder.

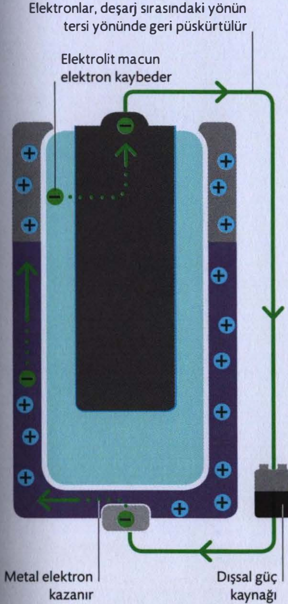
3 Göç eden elektronlar
Anot ile katodu birbirine bağlayan dış devre, elektronların akıp bir elektrik akımı üretebileceği bir yol sağlar. Bu sırada, bu akım kullanılıp elektrikli bir aygıt çalıştırılabilir.



Elektrik akımı akışıyla yanan ampul

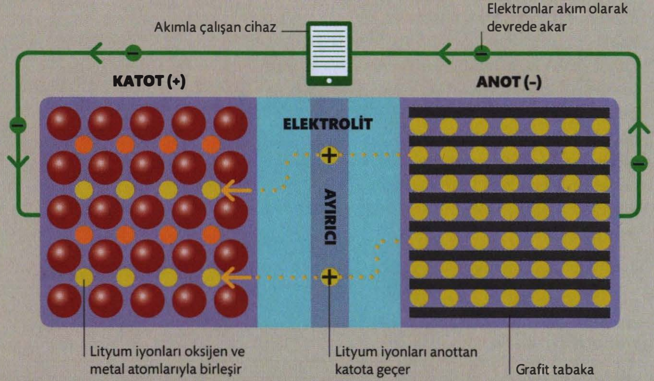


Bir pil nasıl yeniden şarj olur
Bir pil şarj cihazına takılınca, pil deşarj olduğunda üretilen akımın tersi yönünde bir akım içinden geçer. Bu, elektronları geldikleri yere geri göndererek pili yeniden şarj eder.



Lityum-iyon piller

Akıllı telefonlarda ve elektrikli otomobiller de dahil başka birçok cihazda ve makinede bulunan lityum-iyon (Li-ion) piller, oldukça reaktif lityum metalinde bulunan büyük miktarda enerjiyi kullanır. Lityumun hafifliği ve yüksek enerji yoğunluğu, yüzlerce şarj ve deşarj döngüsüne dayanabilen piller için iyi bir enerji-ağırlık oranı üretir.



Lityum-iyon pil nasıl çalışır?
Lityum iyonları, deşarj sırasında elektrolitten katota akarken, serbest elektronlar dışsal devreden akarak enerji sağlar. Yeniden şarj lityum iyonlarını ve elektronları geri gönderir.

ANAHTAR: Metal, Oksijen, Lityum

DÜNYANIN EN BÜYÜK PİLİ NEREDEDİR?

Tesla'nın Güney Avustralya'daki devasa lityum-iyon pili, bir hektarlık alanı kaplar ve saatte 129 MW elektrik (bkz. s. 10) sağlar.

Geleceğin pilleri

Pil geliştirmeye odaklanan epeyce araştırma vardır. Daha hızlı şarj olan ve daha uzun süre dayanan pillere yol açması muhtemel bir yenilik, Li-ion pillerde likit ya da jel elektrolit yerine katı bir alkali metal kullanır. Süper-kondansatör denilen cihazlar kullanan ve saniyeler içinde yeniden şarj olabilen esnek piller, giyilebilir ve taşınabilir teknolojiyi kökten değiştirebilir.



Süper-kondansatör
Elektrik yükü, bir süper-kondansatörün, esnek bir polimerden oluşan bir elektrolitle birbirinden ayrılan elektrot tabakaları üzerine bir iyon kaplama olarak depolanır.

Yakıt pilleri

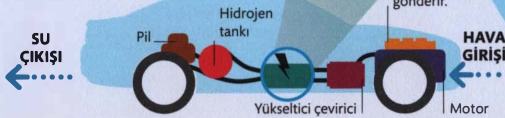
Yakıt pilleri, yakıtın oksijenle karışmasının neden olduğu kimyasal bir reaksiyonla elektrik üretir. Birçok tipi vardır ama taşıtlarda ve elektronik cihazlarda, hidrojen kullanılan piller giderek daha fazla kullanılmaktadır.

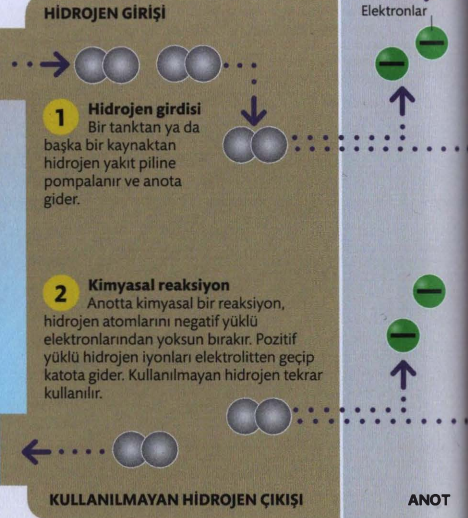
Yakıt pili nasıl çalışır?

Yakıt pili, motorları ya da diğer elektrikli cihazları çalıştırmak için kullanılan bir elektrik akımı üreten elektrokimyasal bir pildir. Hidrojen yakıt pilleri yanma olmadan elektrik üretir ve yan ürün olarak yalnızca su çıkarır. Bir otomobilin elektrik motoru, havadan oksijen ve iç tankından hidrojen alarak, yaklaşık 480 km çalışabilir.

Bir yakıt pilinin içi
Bir yakıt pili, yapı olarak normal bir pile (bkz. s. 32-33) benzer. Pil, anottan pilin dışına ve tekrar katota bir elektron akışı üretir. Otomobili, bu dışsal akım akışı çalıştırır.

Hidrojenle çalışan otomobil
Yakıt pilleri genellikle paket halinde yerleştirilir. Bunlar, motora verilmeden önce bir yükseltici çeviriciyle artırılan bir elektrik akımı sağlar.

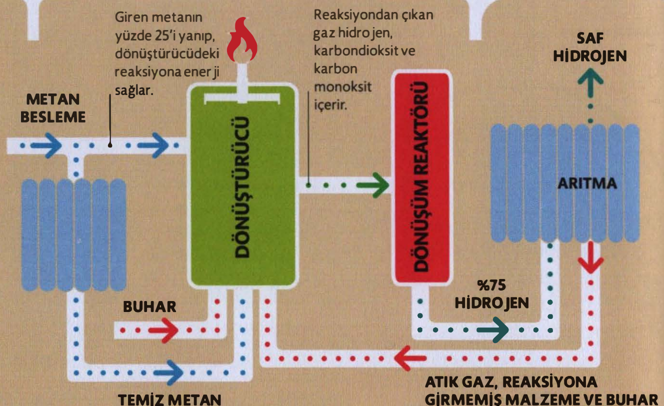




Hidrojen kaynakları

Hidrojenin çoğu fosil yatıklardan, özellikle doğalgazdan üretilir. Kullanılan en yaygın yöntem, bir miktar karbondioksit emisyonu üreten ve buhar-metan reformasyonu denilen bir işlemdir. Elektroliz gibi diğer işlemler, zararlı emisyon üretmeden hidrojenden yararlanır ama çok enerji kullanır.

Buhar-metan reformasyonu
Metan ile buhar, daha fazla hidrojen ve karbondioksitin yaratıldığı bir dönüşüm reaktörüne gönderilen bir gaz karışımı üretmek üzere reaksiyona girer. Bir arıtma evresi, saf hidrojen üretir.



ELEKTRİK AKIMI



3 Dış devre Ayrılan elektronlar, bir dış devreyle katoda yönlendirilir ve hareket ettikçe bir elektrik akımı yaratırlar.

HİDROJEN YAKIT PİLLERİ BENZİNLİ MOTORLARDAN YÜZDE 50 DAHA AZ YAKIT KULLANIR



Pozitif yüklü hidrojen iyonları



5 Hava girdisi Havadaki oksijen yakıt piline girip katota gider.

HAVA GİRİŞİ

Su molekülü

Su molekülü

4 Hidrojen iyonları yeniden birleşir Hidrojen iyonları katota ulaşınca elektronlarla yeniden birleşir ve giren havadaki oksijenle reaksiyona girip su oluşturur.

6 Atık su Yakıt pili yan ürün olarak su açığa çıkarır. Yakıt piliyle çalışan bir otomobil, kilometrede yaklaşık 100 ml oranında su atar.



ELEKTROLİT

KATOT

SU ÇIKIŞI

YAKIT PİLİ KULLANIMLARI

Yakıt pilleri hâlâ gelişmekte olan bir teknolojidir ama kompakt, güvenli ve egzozsuz elektrik kaynağından yararlanan bir dizi kullanım alanı olan bir teknolojidir.



Taşıtlar
Giderek artan sayıda istif makinesi, sıfır emisyonlu otobüsler, kent tramvayları ve bazı otomobiller yakıt pilleriyle çalışır.



Ordu
Küçük piller askerlerin elektronik cihazlarını çalıştırabilir, büyük piller ise droneları uzun süre havada tutabilir.



Taşınabilir elektronik cihazlar
Akıllı telefonları, tabletleri ve diğer mobil cihazları şarj etmek için mikro yakıt pilleri geliştiriliyor.



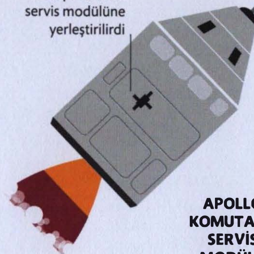
Uzay
Yakıt pilleri uzay araçlarında yaygın bir enerji kaynağıdır. İnsanlı araçlar da yakıt pillerinin ürettiği içme suyunu kullanır.



Uçak
Deneysel yakıt pilli uçaklar vardır ama havayollarının bu pilleri yedek güç kaynağı olarak kullanması daha olasıdır.

UZAYDA YAKIT PİLLERİ

Yakıt pilleri ilk kez 1965-66'da NASA'nın Gemini görevleri sırasında uzaya gitti. Servis modülünde bulunan üç hidrojen pili, Ay'a insanlı Apollo uçuşlarına da elektrik sağladı (1969-72). Her bir yakıt pili, seri bağlanmış 31 ayrı pil içermekteydi. Apollo'nun kullandığı yakıt pillerinin oldukça başarılı oldukları anlaşıldı; 2.300 vata kadar elektrik üreten bu piller bataryalardan daha küçük ve güneş panellerinden daha verimliydi.



HİDROJEN YAKIT PİLLERİ GÜVENLİ MİDİR?

Hidrojen son derece yanıcı olduğu için kuşkular devam ediyor ama yakıt pilleri, katı güvenlik önlemleriyle üretilir ve taşıtlardaki hidrojen tankları çok dayanıklıdır ve ezilmez.



TAŞIMA TEKNOLOJİSİ

Hareketli makineler

Ticaret, sanayi, eğlence ve turizm, malların ve insanların hareketi bakımından hızlı ve uzun mesafeli taşımaya dayanır. Taşıma teknolojisi, devinim üretmek için birçok farklı kuvvetin uygulanmasına ve enerji kullanımına dayanır.

TEKERLEK

Tekerlek dünyanın en önemli buluşlarından biridir. Bir tekerlek ile dingil, dairesel yönde kuvvet ileten döner bir manivela gibi çalışır. Tekerleğin dingilin etrafında dönmesi, jantı daha az kuvvetle daha uzun mesafe hareket ettirir. Jantın dönmesi, dingili daha büyük bir kuvvetle döndürür.



Birleşen kuvvetler

Taşıt gibi bir nesne, bir ya da daha fazla kuvvet tarafından etkilendiğinde hareket eder. Bir kuvvet uygulandığında, ya taşıtı harekete geçiren ya da hızını ve yönünü değiştiren bir enerji aktarımı gerçekleşir. Bir taşıta aynı anda genellikle birden çok kuvvet etkide bulunur. Bazı kuvvetler birbirine eklenirken, bazıları birbirine karşı çalışır. Birleşik etki, bileşke kuvvet denilen tek bir kuvvettir.



Uçuş kuvvetleri
Bir uçak uçarken dört kuvvet iş başındadır. Yerçekimi tarafından aşağıya çekilir, kanatlarından gelen kaldırma kuvvetiyle yukarı doğru itilir, dönen pervanelerinden gelen itme kuvvetiyle ileriye doğru zorlanır, engelleme kuvvetiyle geriye çekilir. Bir uçak hızlandığında ve yükseldiğinde, yukarı doğru bir bileşke kuvvet vardır.

Sürtünme

Sürtünme, birbirine ters yönde kayan yüzeylerin hareketine direnç gösteren bir kuvvettir. Bir miktar sürtünme gereklidir; örneğin lastik tekerlekler, kavrama bakımından sürtünmeye dayanır. Bununla birlikte sürtünme yıpranmaya neden olur ve ısı üretir. Bu her iki etki de, parçaları hareketli olan makinelere zarar verir. Sürtünme düzeyleri, temas eden yüzeylerin pürüzüne ve sıkıştıran kuvvetin miktarına bağlıdır. Kayganlaştırıcı bir yağ eklemek sürtünmeyi azaltır; çünkü yüzeyler arasında ince bir tabaka oluşturup, birbirinden ayırır.

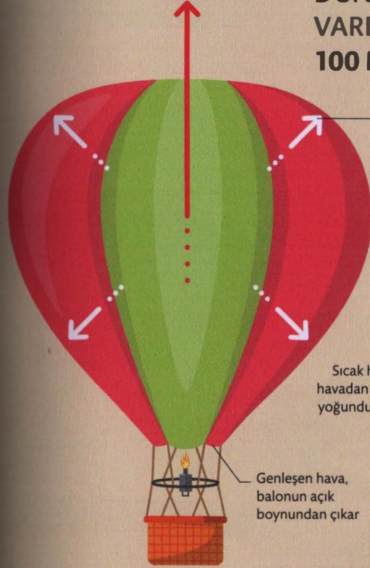


Pürüzlülük, iki yüzeyin kolayca birbirini geçememesi demektir.



DÜNYADA 1 MİLYARDAN FAZLA BİSİKLET VARDIR VE BU RAKAMA HER YIL 100 MİLYON ADET EKLENMEKTEDİR





DÜNYANIN EN POPÜLER YOLCU UÇAĞI HANGİSİDİR?

İlk kez 1967'de üretilen Boeing 737 en popüler yolcu uçağıdır; 10.000'den fazla üretildi.

Isıyı çalıştırmak

Sıcak hava balonları, kaldırma kuvveti yaratmak için genleşen havayı kullanır. Balonun içindeki havayı ısıtmak, havayı genleştirir. Hava daha az yoğun (hafif) hale gelir ve bu nedenle düşme eğilimi etrafındaki havadan daha az olur. Balon, içindeki yoğunluk etraftaki havanın yoğunluğuna denk oluncaya kadar yükselir.

Gaz gücü

Taşıma teknolojisinin çoğu basit bir bilimsel ilkeye dayanır: Gaz ısıtılınca genleşir. Benzin, dizel, türbin ve roket motorları, hepsi genleşen gazla hareket eder. Gaz bir motorun içinde genleşince, tekerlekleri ya da pervaneleri döndürmek için ya da güçlü bir jet üretmek için kullanılabilecek kadar büyük kuvvetle genleşir. Gereken gaz çoğu kez havadır. Genellikle yanıcı yakıt havayı genleştiren ısıyı sağlar ama bazen diğer enerji kaynakları da kullanılır. Bazı savaş gemileri, denizaltılar ve buzkıranlar nükleer enerjiyle çalışır. Pervanelerini çalıştıran genleşen gazı üretmek için uranyum gibi radyoaktif elementlerle üretilen ısıyı kullanırlar.

Gaz yakıcılar balonun içindeki havayı ısıtmaya başlar.

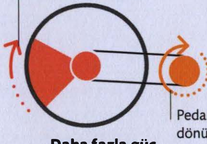
Bisikletler

Bisikletin icadı, kişisel taşımacılıkta, atın evcilleştirilmesinden beri en büyük ilerlemeydi. Bisikletler hâlâ en enerji tasarruflu taşımacılık biçimlerinden biridir.

İletme gücü

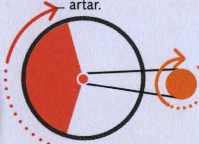
Bir bisiklet sürücüsünün kas gücü, krank denilen kollarla pedallara bağlanan bir zincir aracılığıyla arka tekerleğe iletilir. Sürücü, ancak dar bir hız aralığında verimli bir biçimde pedal çevirebilir. Vitesler, arka tekerleği aynı pedal hızı için daha hızlı ya da daha yavaş döndürerek sürücünün bu hız aralığında kalmasını olanaklı kılar.

DÜŞÜK VİTES



Daha fazla güç
Sürücü düşük bir vites kullandığında, tekerleğin yalnızca bir dönüşü için birden fazla pedal çevirir.

YÜKSEK VİTES



Daha fazla hız
Yüksek viteste pedalın her dönüşü, tekerlekleri düşük viteste olduğundan daha fazla döndürüp, bisikletin hızını arttırır.

GİDON

Kadro iki üçgenden oluşur ve sağlam bir yapı oluşturur.

TEKERLEK

Her vitesin farklı sayıda dişlisi vardır; bu, sürücünün eğilimine uygun seçeceği bir dizi vites oranına olanak verir.

Vites değiştirici, zinciri bir dişli çarktan diğerine kaydırarak vites değiştirir

Aynakol

Krank aynakolu çeviren bir kol gibi çalışıp zinciri hareket ettirir.

ZİNCİR

PEDAL

Sürücü pedalları iterek dönme kuvveti uygular.

ANAHTAR
Giren kuvvet
Çıkan kuvvet



DENGEYİ KORUMAK

Bir sürücü bisikletin üzerinde dengede durmak için kendi ağırlık merkezini kontrol etmelidir. Düz bir çizgide bisiklet sürerken, ağırlık merkezinin her zaman bir destek tabanı oluşturan tekerleklerin üzerinde olmasını sağlamak için bir düşüşe doğru yönelir.



ÖN TAKIM

GİDON



Gidonlar, ön tekerleği döndürmek için giren kuvveti büyüten kollardır. Bazı bisikletlerin damla gidonları vardır. Bunlar sürücünün eğilip, daha aerodinamik bir pozisyon almasını sağlar.

FRENLER



Kaliper frenler her bir tekerleğin her iki tarafındaki tamponlardan oluşur. Fren kolunu sıkmak, tamponların tekerleği kavramasını sağlayan, sürtünmeyi artırıp tekerleği yavaşlatan bir kabloyu çeker.

Serbest dönme

İki mekanik ilke, bir bisikletin neden dik durabildiğini açıklamaya yardımcı olur: jiroskopik etki ve tekerlek etkisi. Son araştırmalar, bisikletin ön tarafının, direksiyon eksenin arka ve ön tarafından daha düşük bir ağırlık merkezine sahip olmasının da önemli bir etki olduğunu göstermektedir. Bir düşme sırasında, bisikletin ön tarafı arka tarafından daha hızlı düşüp, ön tekerleği düşüşe doğru döndürür ve bisikleti dik tutar.



JİROSKOPİK ETKİ
Ön tekerlek bir jiroskop gibi hareket eder. Bisiklet bir tarafa düşerse, jiroskopik etki tekerleği aynı tarafa döndürüp, bisikleti dik tutar.



TEKERLEK ETKİSİ
Ön tekerleğin yerle buluştuğu nokta, bir troleybüsün üzerindeki tekerlek gibi, direksiyon eksenini izler. Yani, bisiklet yol aldıkça tekerlek her zaman aynı yönde döner.

İçten yanmalı motorlar

Otomobillerden elektrikli aletlere kadar birçok makine, güç üretmek için içten yanmalı bir motor kullanır. Bir otomobilin motoru, tekerlekleri yürütmek için yakıtın kimyasal enerjisini ısı enerjisine ve ardından kinetik enerjiye dönüştürür.

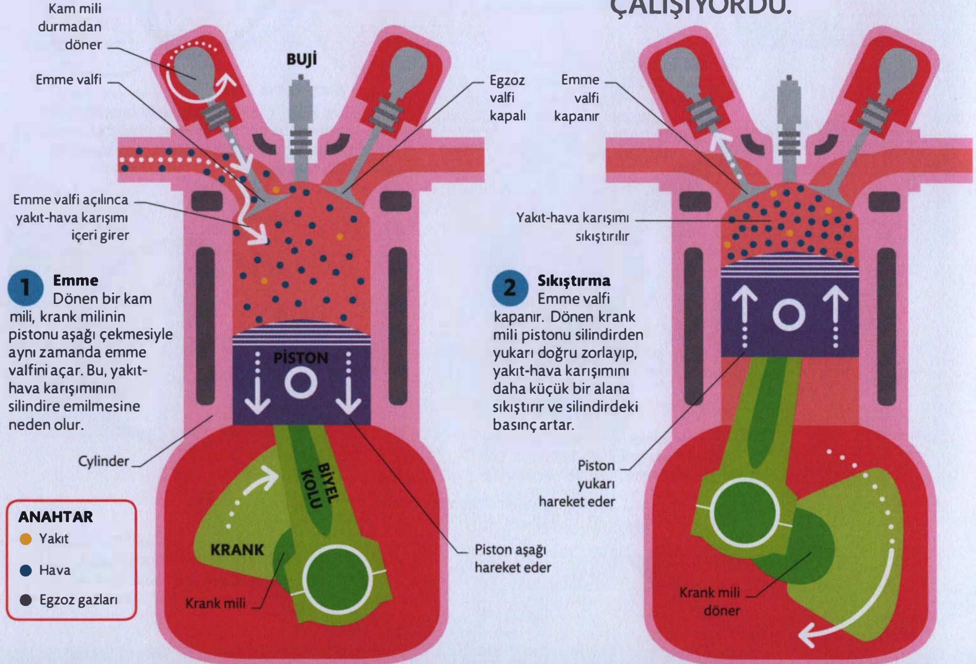
Dört zamanlı motorlar

İçten yanmalı bir motor, bir silindirin içinde yakıt (genellikle benzin ya da mazot) ile havanın bir karışımını yakar. Dört zamanlı motor, dört evreyi ya da stroklu tekrarlayarak güç yaratır: emme, sıkıştırma, yanma ve egzozdan atılım. Bir buji ile tutuşturulan sıcak bir yakıt-hava karışımı silindirin içindeki pistonu aşağı itip, bağlantılı bir krank milinin dönmesine neden olur. Bu dönme, otomobilin şanzımanıyla tekerleklere aktarılır. Farklı zamanlarda ateşlenen birden çok silindir, düzgün bir güç çıkışı üretir.

DİZEL MOTOR NASIL ÇALIŞIR?

Bir dizel motor, benzinli motorla benzer biçimde çalışır ama dizel motor, yakıtı tutuşturmak için buji yerine sıcak, basınçlı hava kullanır.

RUDOLF DIESEL'İN İLK MOTORLARINDAN BİRİ YERFISTIĞI YAĞIYLA ÇALIŞIYORDU.



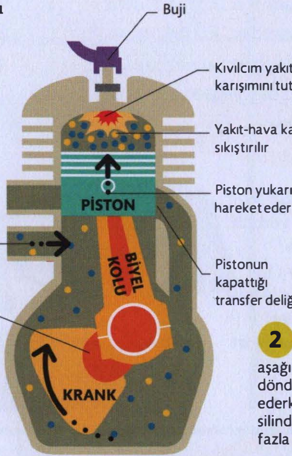
1 Emme
Dönen bir kam mili, krank milinin pistonu aşağı çekmesiyle aynı zamanda emme valfini açar. Bu, yakıt-hava karışımının silindire emilmesine neden olur.

2 Sıkıştırma
Emme valfi kapanır. Dönen krank mili pistonu silindirden yukarı doğru zorlayıp, yakıt-hava karışımını daha küçük bir alana sıkıştırır ve silindirdeki basınç artar.

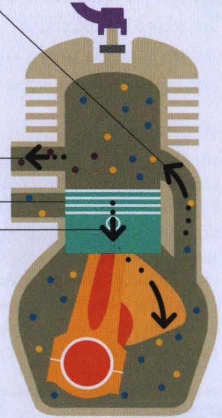


İki zamanlı motorlar

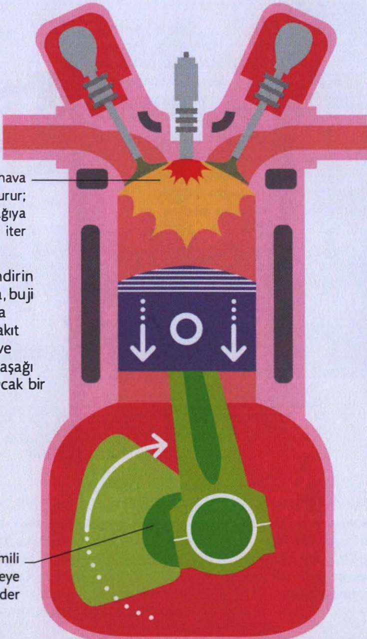
Dört zamanlı motorlar ağırdır; bu yüzden, motorlu testere ve çim biçme makinesi çalıştırmak gibi birçok kullanım alanı için pratik değildir. Bu makineler, onun yerine, krank milinin her iki devrinde bir değil, her devrinde bir kez bujiyi ateşleyen daha küçük iki zamanlı motor kullanır.



1 Yukarı vuruş
Piston yukarı hareket edip, daha sonra bujiyle ateşlenen yakıt-hava karışımını sıkıştırır. Piston arkasında kısmi bir vakum yaratıp, bir emme ağzından içeriye daha fazla yakıt ve hava çeker.



2 İniş vuruşu
Tutuşan yakıt pistonu aşağı itip, krank milini döndürür. Piston hareket ederken transfer deliği açılır, silindirin üst tarafına daha fazla yakıt zorlar.



3 Yanma
Piston silindirin tepesine ulaşınca, buji ateşler. Yakıt-hava karışımı patlar, yakıt tamamen yanar ve genleşip pistonu aşağı doğru zorlayan sıcak bir gaz yaratır.



4 Egzoz
Egzoz valfi açılır. Krank mili dönmeye devam ederken, pistonu tekrar yukarı itip, egzoz gazlarını dışarı çıkmaya zorlar. Sonra tüm döngü tekrarlanır.

Otomobil nasıl çalışır?

Bir otomobil, bir motorda güç üreten ve bunu tekerleklere aktaran bir sistemler toplamıdır. Diğer sistemler, sürücünün yön değiştirmek için tekerlekleri döndürerek veya durdurmak için fren yaparak otomobili kontrol etmesine olanak verir.

İLK SERİ ÜRETİM OTOMATİK ŞANZIMANLI OTOMOBİL HANGİSİYDİ?

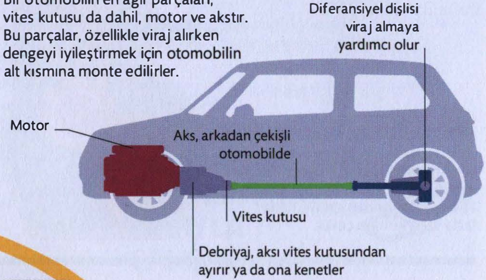
İlk tam otomatik şanzıman, 1940'tan itibaren ABD'de Oldsmobile arabalarında isteğe bağlı ekstra bir özellikti.

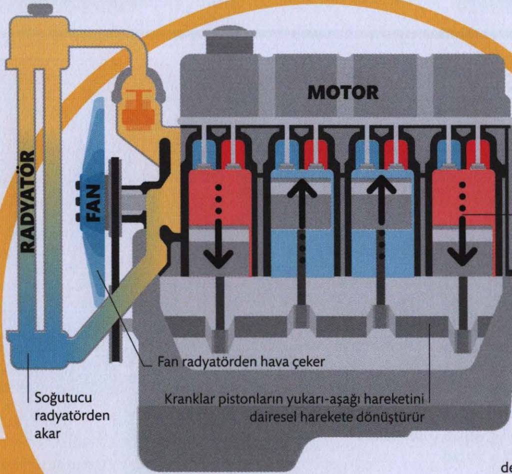
Gücü aktarma

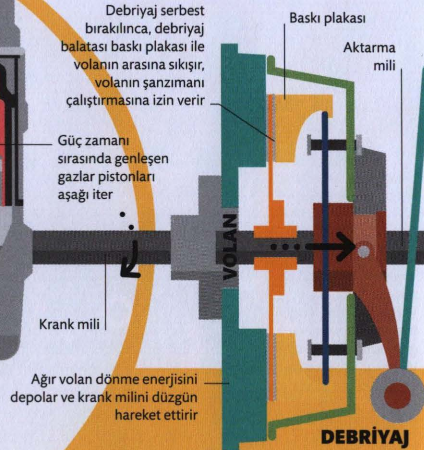
Bir otomobilin motoru, toplu halde güç aktarma organları olarak bilinen ve motor gücünden en verimli biçimde yararlanan şaftlar ve dişliler sistemiyle tekerleklere bağlanır. Çoğu otomobil, iki ön veya iki arka tekerleğin motor tarafından hareket ettirildiği çift teker çekiş düzenine sahiptir. İstikrarsız yüzeyleri daha fazla kavramayı gerektiren arazi araçları ise dört çekişlidir, yani dört tekerin tümü doğrudan motor tarafından hareket ettirilir.

Otomobilin içi

Bir otomobilin en ağır parçaları, vites kutusu da dahil, motor ve akstır. Bu parçalar, özellikle viraj alırken dengeyi iyileştirmek için otomobilin alt kısmına monte edilirler.







Sürmeye başlama

Bir otomobil, güç üreten ve çekiş sağlayan tekerleklere kontrollü bir biçimde aktarılan bir dizi işlemle harekete geçirilir. Kontak anahtarını çevirmek ya da bir start butonuna basmak, pille çalışan küçük bir elektrik motorunu ve o da otomobilin içten yanmalı motorunu çalıştırır.

1 Motor

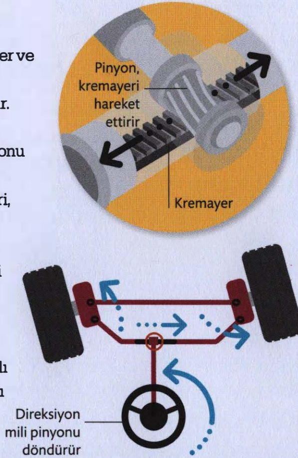
Bir otomobilin hareketi motoruyla başlar. Motoru çalıştırmak yakıtı yakar ve enerji açığa çıkarır (bkz. s. 42-43). Bu, motorun krank milini döndüren pistonları hareket ettirir. Krank miline bağlı bir volan, pistonların sağladığı gücü düzeltir.

2 Debriyaj

Mekanik şanzımanlı bir otomobilde otomobil ilk çalıştığında sürücü, otomobilin öne doğru sendelememesi için debriyaj pedalına basıp motorla tekerleklerin bağlantısını kesmelidir. Sonra sürücü debriyaj pedalından ayağını çekip, motorun tekerlekleri döndürmesine izin verir.

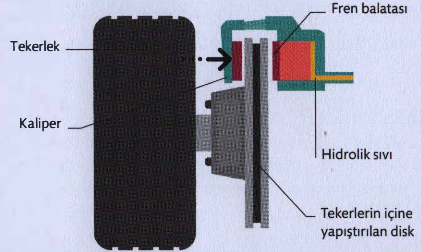
Direksiyon

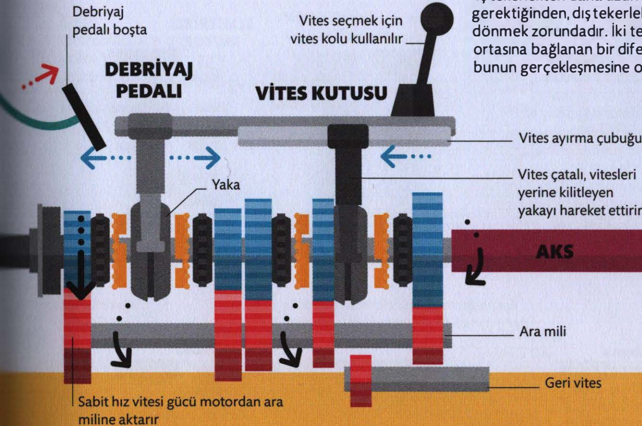
Otomobillerde en basit direksiyon sistemi, kremayer ve pinyon denilen bir dişli mekanizması tipine dayanır. Bir otomobilin direksiyon simidini çevirmek, bir pinyonu -küçük, dairesel bir dişli- döndürür. Pinyonun dişlileri, kremayer denilen düz bir çubuğun dişlilerine geçer. Pinyon dönünce, kremayeri yanlara hareket ettirir ve tekerlekleri döndürür. Hidrolik direksiyonlu bir otomobilde, yüksek basınçlı yağ ya da elektrik motorları kremayeri hareket ettirmeye yardımcı olur.



Fren

Pek çok otomobilin disk freni vardır. Her tekerleğe bir disk sabitlenmiştir ve tekerlek dönünce disk de döner. Sürücü fren pedalına basınca, hidrolik sıvı kaliperlere monte edilmiş fren balatalarını diske doğru itip tekerleğin dönüşünü yavaşlatır.





5 Diferansiyel
Bir dönüş sırasında dış tekerleğin iç tekerlekten daha uzun yol alması gerektiğinden, dış tekerlek daha hızlı dönmek zorundadır. İki tekerleğin ortasına bağlanan bir diferansiyel, bunun gerçekleşmesine olanak verir.



3 Vites kutusu
Pistonlu motorlar en verimli şekilde görece yüksek hızlarda çalışır; bu yüzden, bunu otomobilin tekerleklerinin ihtiyaç duyduğu daha düşük dönme hızına indirmek için vitesler zorunludur. Her bir vites farklı bir hız aralığı verir. Birinci vites, genellikle otomobili hareket ettirmek için seçilir.

4 Tahrik mili
Arkadan çekişli bir otomobilde uzun bir aks, vites kutusunu arka tekerleklere bağlar. Önden çekişli bir otomobilde, motor ön tekerlekler üzerinde durur ve tekerlekleri kısa bir aks, diferansiyel ve yarım akslarla döndürür.

Elektrikli ve hibrit otomobiller

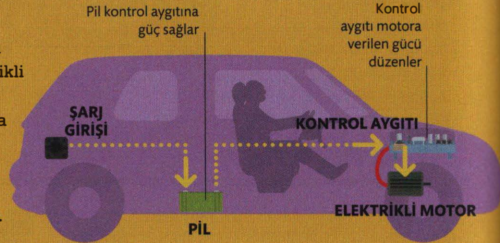
Pek çok otomobil benzin ya da dizel yakıt yakan içten yanmalı bir motorla çalışır. Bununla birlikte, bu motorların ürettiği hava kirliliğiyle ilgili kaygılar, havayı daha az kirleten elektrikli ve hibrit otomobillerin geliştirilmesine yol açtı.

İLK HİBRİT OTOMOBİL NE ZAMAN YAPILDI?

Mühendis Ferdinand Porsche, dünyanın ilk hibrit otomobilini 1900'de yaptı. Otomobile Lohner-Porsche Semper Vivus ("her zaman canlı") adını verdi.

Elektrikli otomobiller

Elektrikli bir otomobil, bir ya da daha fazla elektrikli motorla çalışır. Motor, şarj edilebilir bir akü grubuna bağlıdır. Elektrikli otomobiller geleneksel piston-motorlu otomobillerden daha basittir; çünkü bir yakıt sistemine, ateşleme sistemine, suyla soğutma sistemine ya da yağlama sistemine ihtiyaç duymazlar. Elektrikli motorlar, içten yanmalı motorlardan farklı olarak, maksimum dönme kuvvetini (tork) tüm hız aralığına verdikleri için, bir vites kutusu da zorunlu değildir.

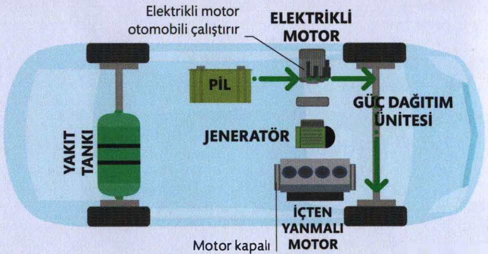


Hibrit otomobiller

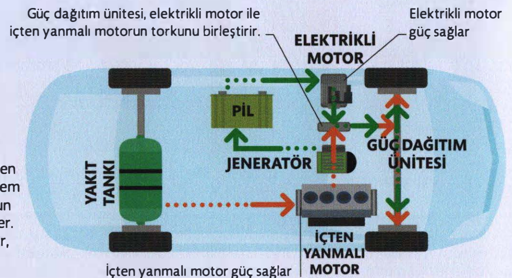
Hibrit bir otomobilin, tekerlekleri hareket ettiren iki ya da daha fazla farklı güç kaynağı vardır – bir içten yanmalı motor ile en azından bir elektrikli motor. İki temel hibrit otomobil tipi vardır. Seri hibrit bir otomobil, her zaman elektrikli motorundan güç alır. İçten yanmalı motorunun rolü, elektrikli motoru ve pilini şarj etmek için elektrik üreten bir jeneratörü çalıştırmaktır. İkinci tip hibrit otomobil, daha popüler paralel hibrit otomobil (bkz. karşı sayfa) iki güç kaynağından biriyle çalışabilir ya da maksimum güce ya da hıza ihtiyaç duyulduğunda ikisi birlikte kullanılabilir.

ANAHTAR
- Elektrik gücü
- İçten yanmalı motordan gelen güç

Kalkış
Pek çok hibrit otomobil, yalnızca pille çalışan elektrikli motorunu kullanarak hareket etmeye başlar. İçten yanmalı motora ihtiyaç yoktur. Düşük hızlarda kısa yolculuklar için tüm yol boyunca yalnızca elektrik gücü kullanılabilir.



Hızlanma
Çabuk hızlanmak gerekirse, içten yanmalı motor çalışmaya başlar. Otomobilin tekerlekleri hem içten yanmalı motorun hem de elektrikli motorun gücüyle hareket eder. İçten yanmalı motor, elektrikli motorun pilini şarj eden bir jeneratörü de çalıştırır.

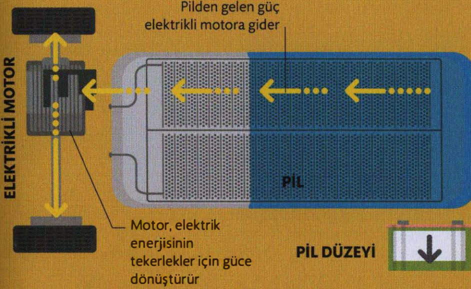


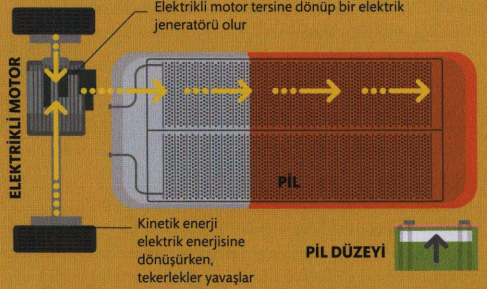


Yenilemeli frenleme
Çoğu otomobil, tekerleklerin kinetik enerjisini boşa harcanan ısı enerjisine dönüştüren balatalarla (bkz. S.45) fren yapar. Elektrikli ve hibrit otomobiller, tekerleklerin enerjisini, pilleri yeniden şarj eden elektrik enerjisine dönüştürür.



İLK ELEKTRİKLİ OTOMOBİLİ, 1830'LARDA MUCİT ROBERT ANDERSON YAPTI.

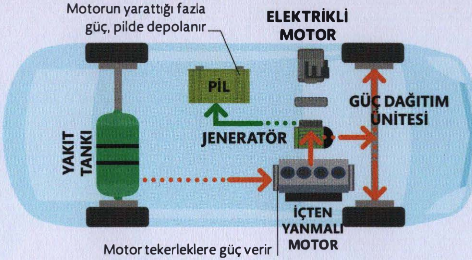




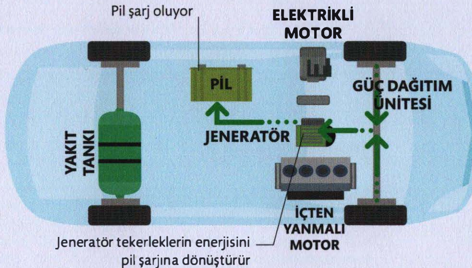
1 Hızlanma
Elektrikli ya da hibrit bir otomobil hızlandığında, motoru ihtiyaç duyduğu enerjiyi pilden alır. Motor, pilin elektrik enerjisini otomobilin kinetik enerjisine dönüştürür. Otomobil enerji tükettikçe pilin şarjı azalır.

2 Fren
Sürücü frene basınca, elektrikli motor bir jeneratör olur. Pilden enerji çekmek yerine, otomobilin dönen tekerleklerinin kinetik enerjisini, tekrar kullanılacak pile geri dönen elektrik enerjisine dönüştürür.

Seyir
Otomobil uzun bir yolda yüksek hızla seyrederken, içten yanmalı motor kendi başına çalışır. Elektrikli motora ihtiyaç yoktur.

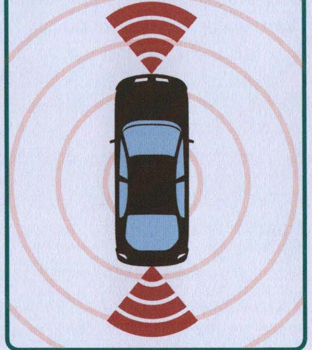


Fren
Otomobil yavaşlamaya başlayınca, içten yanmalı motor ve elektrikli motor devre dışı kalır. Fren yapılırken, otomobilin fazla enerjisi, pili şarj edecek elektriğe dönüştürülür.



SÜRÜCÜSÜZ OTOMOBİLLER

Sürücüsüz bir otomobilin çevresinin gerçek zamanlı 3D görüntüsünü yaratan çeşitli kameraları, lazerleri ve radarı vardır. Bilgisayarlarla, uydu seyir sistemiyle ve yapay zekâyla (AI) birleşen bu cihazlar, otomobilin kendi kendini sürmesini olanaklı kılar.



Radar

Radar, yüksek frekanslı radyo dalgaları (bkz. s. 180-81) gönderip geri yansıyan dalgaları saptayarak uzak nesnelerin yerini belirlemek için kullanılır. Radar, hava trafik kontrol sistemleri için yaşamsaldır ve uçuş halindeki uçakları güvenli bir biçimde izlemek ve hareketlerini kontrol etmek için kullanılır.

Hava trafik kontrol radarı

Hava trafik kontrolünde iki tip radar kullanılır – birincil radar ve ikincil radar. Birincil radar, bir uçaktan geri yansıyıp konumuna açığa vuran radyo dalgalarını iletir. İkincil radar bir uçağın, kimliği ve irtifası gibi uçakla ilgili ek bilgi toplamak için transponder denilen bir aygıt kullanarak aktif bir biçimde sinyal gönderimine dayanır.

2 Dalgalar geri seker
Uçak gibi büyük metal nesneler radyo dalgalarını yansıtır. Yansıyan bu dalgaların bir kısmı antene geri döner. Uçağın uzaklığı, radar sinyallerinin uçağa gidiş ve dönüş zamanından hesaplanır.



BAŞKA HANGİ TEKNOLOJİLER RADAR KULLANIR?

Radarın, okyanus ve jeoloji araştırmaları, haritacılık, astronomi, hırsız alarmları ve kameraları gibi başka birçok kullanım alanı vardır.

1 Birincil radar
Dönen bir anten her yöne radyo dalgaları gönderir. Dalgalar ışık hızında düz bir çizgide yol alır. Anten radyo dalgalarını hem gönderebilir hem de alabilir.

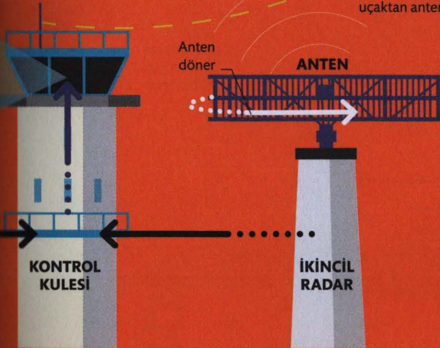


MERKÜR VE VENÜS GEZEGENLERİNİN **YÜZEY HARİTALARINI ÇIKARMAK İÇİN RADAR** KULLANILDI





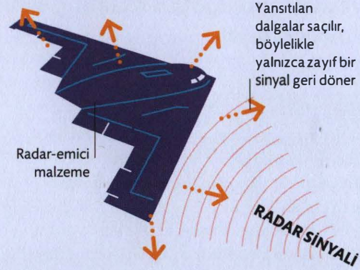
3 İkincil radar
İkincil radar, uçaktaki bir transponderi aktif hale getiren kodlu bir radyo sinyali gönderir. Transponder, uçağı hava trafik kontrolörlerine tanıtan bilgiyi gönderir.



4 Kontrol kulesi
Kontrol kulesinin içinde bir sinyal işlemcisi, her iki radardan gelen bilgiyi analiz edip bir görüntü ekranına gönderir. Uçak bir nokta ya da bir çizgi gibi görünür.

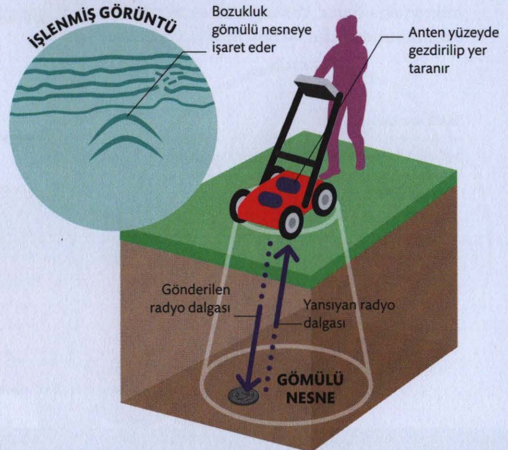
RADARA YAKALANMAMA

8-12 bombardıman uçağı gibi bazı askeri uçaklar, düşman radarına yakalanmayacak şekilde tasarlanır. Uçağın şekli radyo dalgalarını kaynağından uzağa yansıtır. Uçak ayrıca, yansımaları azaltan ve saptanmayı daha zorlaştıran radar-emici bir malzemeyle kaplanır. Bu, hayalet teknolojisi olarak bilinir.



Yeraltı radarı

Radar, yerin altındakileri de açığa vurabilir. Radyo dalgaları, karşılaştıkları nesnelerden ya da toprak bozukluklarından geri seker ve bu yansımalar, bir harita çıkartmak üzere bir bilgisayar tarafından işlenir. Yeraltı radarı (GPR) arkeoloji, mühendislik ve askeri faaliyet gibi çeşitli alanlarda kullanılır.



Hız kameraları

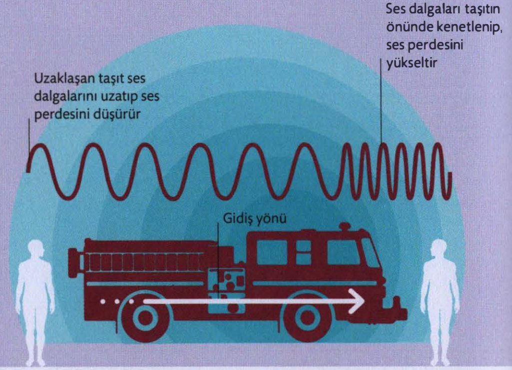
Birçok hız kamerası tipi, bir taşıtın hızını ölçmek için radar (bkz. s. 48-49) kullanır. Bir taşıta radyo dalgaları gönderir ve geri yansıyan dalgaları kullanıp onun hızını hesaplarlar.

35 ULUSLARARASI ARAŞTIRMA, HIZ KAMERALARININ ORTALAMA HIZLARA YÜZDE 15 AZALTTIĞINI BULGULADI.



Doppler etkisi

Radyo dalgaları, hız kamerası gibi bir vericiye doğru hareket eden ya da ondan uzaklaşan bir taşıta çarpınca, taşıtın hareketi yansıyan dalgaların dalga boyunu değiştirir. Bu değişikliğe Doppler etkisi denilir. Aynı etki, bir acil durum taşıtı yaklaştıkça sireninin ses perdesini yükseltir, uzaklaştıkça düşürür.



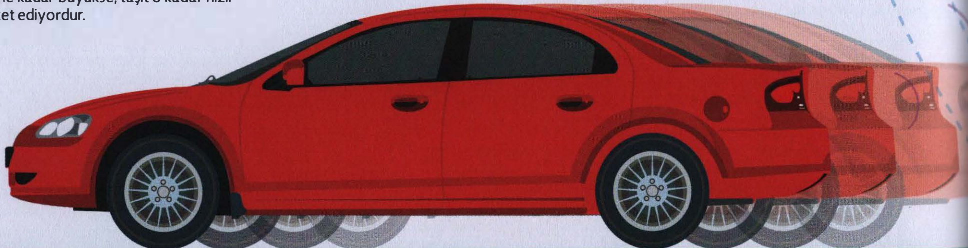
Bir hız kamerası nasıl çalışır?

Bir hız kamerası kenetlenmiş radyo dalgaları gönderir ve sonra da hareket eden bir taşıttan geri yansıyan dalgaları saptar. Gönderilen ve yansıyan dalgalar arasındaki, Doppler etkisinin neden olduğu farkları kullanarak, taşıtın hızını belirler. Bir hız kamerasının yaydığı çok kısa radyo dalgalarına, mikrodalga denir. Yaklaşık bir santimetre uzunluğundadırlar ve ışık hızıyla yol alırlar.

1 Gönderme
Kameranın radar ünitesi, yola yayılan bir demet mikrodalga gönderir. Bir mikro saniyeden (saniyenin milyonda biri) daha az bir süre sonra dalgalar, geçen taşıtın arkasına ulaşır.

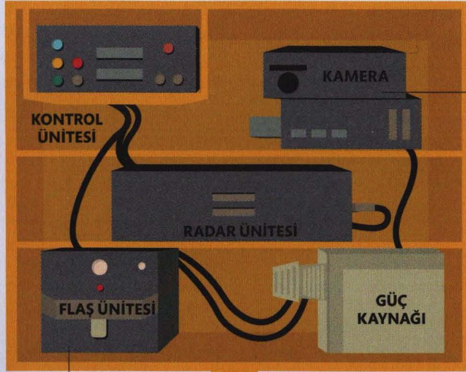
2 Yansıma
Mikrodalgalar, ışığın bir aynadan geri sekmesi gibi, taşıtın gövdesinden geri seker. Taşıtın kavisli şekli yansıyan dalgaları her yöne gönderir.

Sabit hız kameraları
Hız kamerasının gönderdiği dalgalar ile taşıtın geri yansıttığı dalgalar arasındaki dalga boyu farkı ne kadar büyükse, taşıt o kadar hızlı hareket ediyordur.



BİR HIZ KAMERASININ İÇİ

Bir hız kamerasının içinde bir radar ünitesi, kamera, güç kaynağı ve kontrol ünitesi vardır. Kameranın flaşı sürücünün gözünün kamaştırmasın diye, genellikle taşıtların arkasına yönelir.

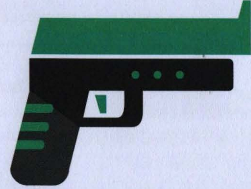


Dijital kamera hız yapan taşıtları fotoğraflar

Flaş ünitesi, plaka numaralarını aydınlatır

LİDAR

Elle taşınır bazı hız detektörleri taşıtlara bir dizi lazer darbesi yollar ve yansıyan darbelerin geri dönüş zamanını ölçerek, taşıtın uzaklığını ve hızını hesaplar. Bu teknik LİDAR (Light Detection and Ranging -Işık Tespiti ve Ölçümü) olarak bilinir.



HIZ KAMERASI



3 Alma
Radar ünitesi, yansıyan mikrodalgaların bir kısmını alır. Uzun dalga boyları hız sınırını aşan bir hızı gösterirse, dijital bir kamera devreye girip otomobili fotoğraflar.

Direk kamerayı gerekli yükseklikte ve açıda tutar

Yansıyan dalgaların daha uzun bir dalga boyu vardır

HIZ KAMERALARI NE ZAMAN İCAT EDİLDİ?

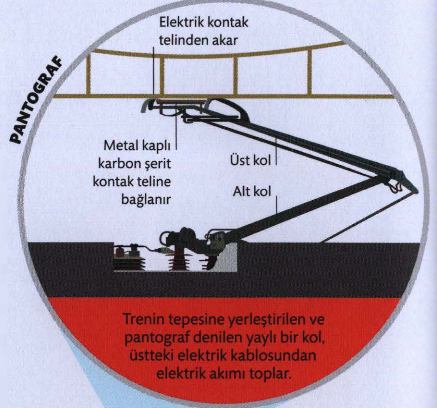
Hız kameraları geliştirme fikri en az 1900'lerin başına kadar gitmesine rağmen ilk radarlı hız kameralar, ABD'de, II. Dünya Savaşı sırasında askeri kullanım için yapıldı.

Trenler

Trenler, uzun mesafe yolculuklar için zaman bakımından en verimli ulaşım çözümlerinden birini sunar. Pek çok modern tren bir dizel motorla ya da dışarıdan bir elektrik kaynağıyla çalışır.

Elektrikli trenler

Elektrikli trenler tepeden sağlanan ya da üçüncü bir rayın sağladığı elektrikle çalışır. Kendilerine ait güç-üretme donanımı taşımak zorunda olmadıkları için, elektrikli lokomotifler dizel olanlardan daha hafiftir ve bu nedenle daha çabuk hızlanabilirler.

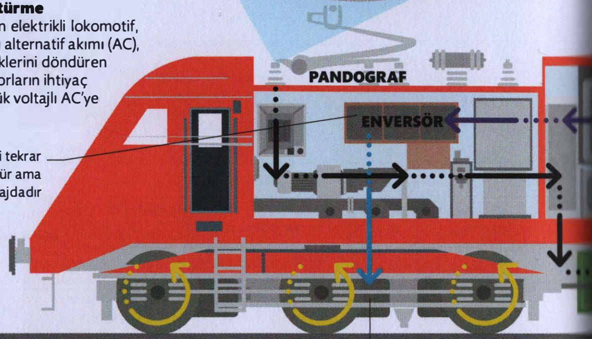


İLK DEMİRYOLU LOKOMOTİFİNİ KİM YAPTI?

1804'te İngiliz mühendis Richard Trevithick ilk demiryolu lokomotifini yaptı. Galler'de Penydarren Irenworks'ten demir taşımak için kullanıldı.

Akım dönüştürme

Birçok modern elektrikli lokomotif, yüksek voltajlı alternatif akımı (AC), trenin tekerleklerini döndüren elektrikli motorların ihtiyaç duyduğu düşük voltajlı AC'ye dönüştürür.

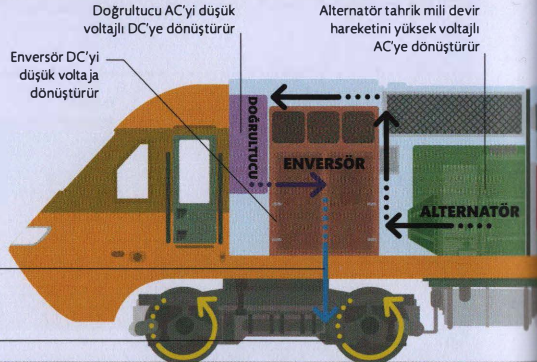


Dizel-elektrikli trenler

Pek çok modern dizel tren, lokomotifinin içine yerleştirilen bir dizel-elektrik santrali kullanır. Dizel motor tekerleklere doğrudan güç vermek yerine, bir jeneratörü ya da alternatörü (bkz. s. 16-17) çalıştırıp, trenin elektrik sistemlerini ve cer motorlarını çalıştıran elektriği üretir. Dizel trenler dışarıdan bir güç kaynağına ihtiyaç duymadıkları için, elektriklemenin ekonomik olmadığı demiryolu hatlarında kullanılırlar.

Motor gücü

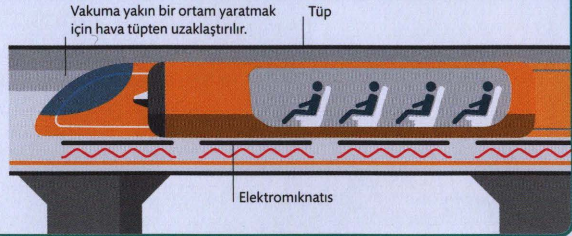
Motorlu alternatörden gelen alternatif akım (AC) bir doğrultucu tarafından doğru akıma (DC) çevrilir. Bir enversör bunu AC'ye dönüştürüp motorları besler.

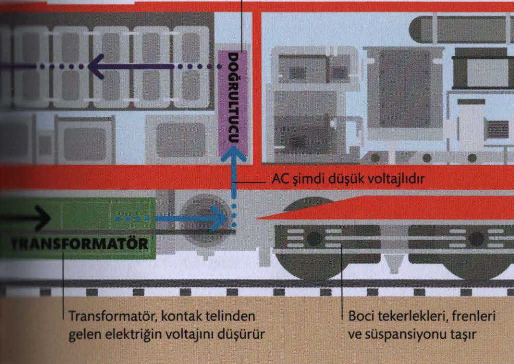


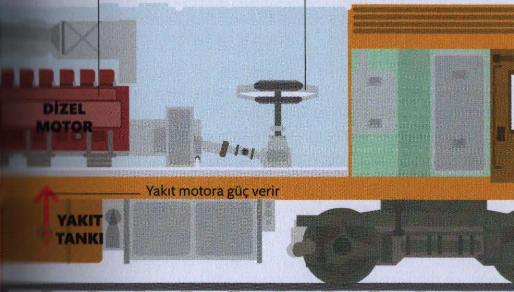


HYPERLOOP

Hyperloop, bir jet uçaktan daha hızlı yol alacak şekilde tasarlanan deneysel bir trendir. Yolcu bölmeleri vakuma yakın bir tüpün içinde yol alır. Piston etkisini (trenin önünde hava birikmesi) azaltmak ve sürtünmeyi azaltarak bölmelerin daha hızlı yol almasını olanaklı kılmak için hava uzaklaştırılır. Trenin altındaki ve hattın üzerindeki elektromıknatıslar, birbirini iterek ya da çekerek kaldırma ve itme kuvveti üretir.



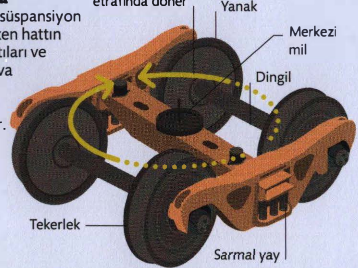


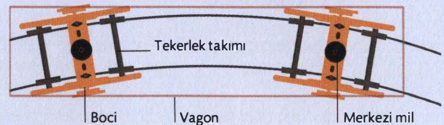


Bociler ve tekerlekler

Bir trenin her bölümü, her bir uçta, tekerlek takımının (dingiller ve tekerlekler) monte edildiği ve boci denilen bir şasiyle desteklenir. Bazı bociler, hattaki virajlara uygun şekilde dönebilir. Tekerlekler masif çelikten yapılmıştır ve yuvarlanma sürtünmesini en aza indirmek için demir raylar üzerinde giderler. Her tekerleğin, tekerleği rayda tutmaya yardım eden ve yanak denilen çıkık bir kenarı vardır.

Sürüşü yumuşatma
Bir bocinin dahili bir süspansiyon sistemi vardır. Değişken hattın neden olduğu sarsıntıları ve zıplamaları emen hava yastıkları, amortisörler ve sarmal yaylar kullanır. Tekerlekler raylarla temas halinde kalırken, lokomotif ve vagonlar sarsılmadan hareket ederler.





Virajları dönme
Çelik raylarda yol alan çelik tekerlek takımlı uzun bir tren, doğası itibariyle bükülmezdir. Trenlerin virajları dönmesini olanaklı kılmak için, bazı modern bocilerde, tekerlek takımının dönmesine olanak veren, merkezi bir milin etrafına menteşeli bir yönlendirme kirişi ile levyeleri bulunan bir yönlendirme mekanizması vardır.

Yelkenliler

Yelkenli tekneler, rüzgârın ve suyun hareketini birlikte kullanarak, bir tekneyi motora ihtiyaç duymadan yürütür. Eskiden ticaret ve savaş için kullanılan yelkenliler, şimdi esas olarak spor ve eğlence amacıyla kullanılıyor.

PRUVA

HAREKETİN YÖNÜ

Yelken ile omurganın birleşik gücü ileri doğru hareket yaratır

Rüzgârgücü
Bir yelken, etrafında esen rüzgârın yönünü değiştirir. Hava akışındaki bu değişiklik, yelkenin önündeki hava basıncını düşürür ve arkadaki hava basıncını yükseltir.

RÜZGÂR

Rüzgâr, yelkenin kavisli şeklini izler

KALDIRMA KUVVETİ

ALÇAK BASINÇ

Rüzgârın yelkenler üzerindeki etkisi ileri ve yana kaldırma kuvveti üretir

YELKEN

YÜKSEK BASINÇ

Alçak basınç alanına doğru çekilen yelken

Yelken aerodinamik bir şekil oluşturur

YALPA KUVVETİ

Yalpa kuvveti tekneyi bir tarafa yatırır

KIÇ

Omurga, suya karşı koyup rüzgârın yan kuvvetine direnir

DİRENÇ

İleri gitme
Omurga suya abanıp, yalpa kuvvetini (rüzgârın yarattığı yan yatma hareketi) etkisizleştirerek ileri doğru hareket üretir. Yana doğru kuvveti, tamamen ortadan kaldırılmaz.

DÜMEN DOLABI

KIÇ

DÜMEN

Dümen bir tarafa döndürülünce, tekne o yöne yönelir

Yelken ve omurga

Bir yelkenlinin temel bölümleri yelkeni ya da yelkenleri ve omurgasıdır. Rüzgâr yelkenlerin etrafında estiği zaman, bir uçağın kanatları üzerinden hava akarken (bkz. S.62) olduğu gibi, kaldırma kuvveti yaratır. Rüzgâr, teknede yana doğru bir kuvvet yaratır. Yelkenli tekne, alt tarafında bulunan omurgasını kullanarak, rüzgârın yana doğru kuvvetini ileri doğru harekete dönüştürür. Tekne ya da rüzgâr yön değiştirdiğinde, tayfa, yelkenleri rüzgârla en iyi açıda olup en fazla kaldırma kuvveti üretecek şekilde ayarlar.



Batmazlık ve denge

Her tekne, kendi hacmi kadar suyun yerini alır. Ağırlığı, batmazlık kuvveti ya da kaldırma kuvveti denilen yukarı doğru bir kuvvetle dengelenir. Teknenin özkütlesi suyun özkütlesine eşit ya da ondan az olduğu sürece, tekneyi yüzdürmeye kaldırma kuvveti yeterlidir. Suda düz yüzmek için teknenin ağırlık merkezi -kütlesinin orta noktası- batmazlık merkezinin, batmazlık kuvvetinin etkili olduğu düşünülen noktanın tam üzerinde olmalıdır. Bir tekne yan yatınca (bkz. solda) ağırlık merkezi aynı kalır ama batmazlık merkezi, yatma yönünde hareket eder. Tekneyi tekrar doğrultmak için iki nokta tekrar aynı hizaya getirilmelidir.

Teknenin içindeki hava onu daha az yoğun yapar

AĞIRLIK

AĞIRLIK

10 TON

Batmazlık
Bir nesnenin özkütlesi, kütlesinin hacmine bölünmesiyle bulunur. Aşağıda gösterilen çelik ağırlık ile tekne aynı ağırlıktadır. Ancak çelik ağırlık sudan daha yoğun olduğu için batarken, daha az yoğun olan tekne batmaz.

Batmazlık merkezi, su altındaki alanda teknenin merkezidir

Ağırlık merkezi sabittir

10 TON

Çelik blok tekneyle aynı ağırlıktadır ama daha küçük bir hacmi vardır

Ağırlık merkezini düşürüp dengeyi artırmak için derin, ağır omurga kullanılır

Su, teknenin ağırlığına karşı koyar

BATMAZLIK KUVVETİ

BATMAZLIK KUVVETİ

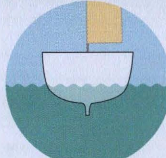
EN HIZLI YELKENLİ HANGİSİDİR?

Vestas Sailrocket 2, saatte 121,1 km hızla dünya yelkencilik hız rekorunu elinde tutuyor.

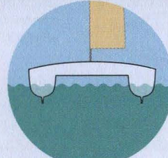
40 GÜN, 23 SAAT, 30 DAKİKA - YELKENLE DÜNYANIN ETRAFINI DOLAŞMAK İÇİN GEÇEN REKOR ZAMAN

TEKNE GÖVDESİ TİPLERİ

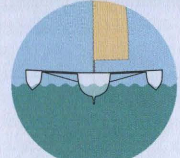
Tekne bir geminin ana kısmıdır. Yelkenlilerin tek gövdesi (tek-tekne gövdeli) ya da birden çok gövdesi (çok-tekne) olabilir. Çok-tekne genellikle yarış için kullanılır; çünkü dengede tutmak için ağır bir omurga gerekmediğinden, tek-gövdelilerden daha hafiftirler. En popüler çok-gövdeli, katamaran ve trimarandır. Katamaranların iki, trimaranların üç tekne gövdesi vardır.



Tek-tekne gövdeli
Tek-tekne gövdeli bir yelkenlinin, güvertenin altında ferah tek bir tekne gövdesi vardır.



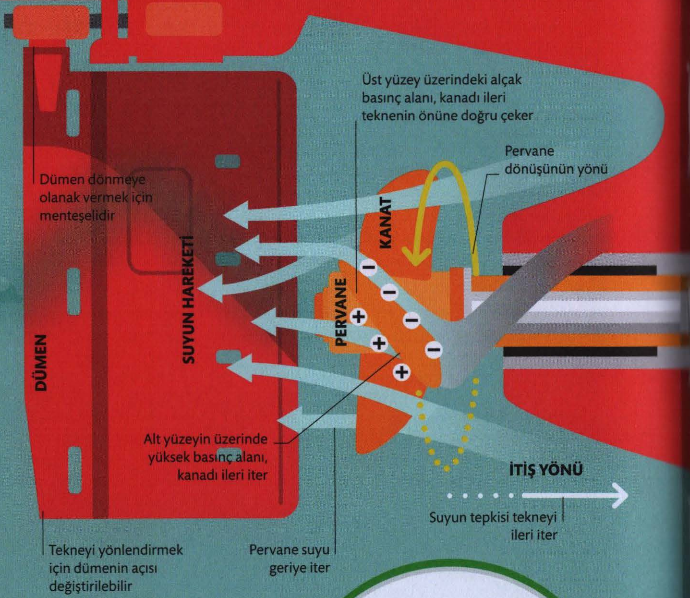
Katamaran
Katamaranlar daha geniştir ve tek-tekne gövdeli yelkenlilerden daha dengelidir



Trimaran
Trimanlarda bir ana tekne gövdesi ile yanlarda birer küçük avara demiri tekne vardır.

Pervaneler

Motorlu bir teknenin motor gücü, bir ya da daha fazla pervaneyle teknenin sudaki hareketine dönüştürülür. Bir pervane döndüğünde, açılı kanatları suyu geriye iter. Su, pervane kanatlarına karşı koyup tekneyi hareket ettiren itme gücünü üretir. Su, hareket eden pervane kanadının arkasında yaratılan boşluğu doldurmaya hücum eder. Bu, kanadın her iki tarafında bir basınç farkı yaratır; kanadın önünde alçak, arkasında yüksek basınç oluşur. Bu, kanadın ön yüzeyini ileri çeker. Pervanelere, sudaki vida benzeri hareketlerinden dolayı uskur da denir.



Motorlu tekneler

Bir motorun sağladığı güç, motorlu tekneleri rüzgârın ve yelkenin sınırlamalarından kurtarır. Teknelerin ek donanımı çalıştırmak için elektrik ve hidrolik güç üretmesini de olanaklı kılar.

EN HIZLI MOTORBOT HANGİSİDİR?

1978'de Avustralyalı motorbot yarışçısı Ken Warby, jet motorlu botuyla saatte 511 km hız yaparak rekor kırdı.

Motorlar

Motorlu bir tekne, birçok farklı şekilde çalışabilir. Çoğu, pervaneye bağlı bir mili döndüren bir dizel motor (bkz. s. 42-43) kullanır. Okyanus gemileri de dahil, bazı gemiler buhar türbinleriyle çalışır. Savaş gemilerinin, jet motorlarına (bkz. s. 60-61) benzer gaz-türbin motorları vardır ve bir avuç çok büyük gemi ise nükleer güçle çalışır. Daha küçük teknelerde motor, çoğunlukla teknenin dış tarafına monte edilirken, daha büyük tekneler içten motorludur.

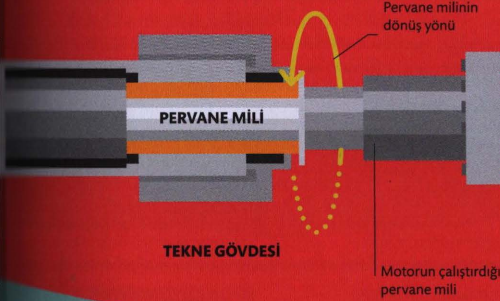
Denge

Motorlu bir teknenin içten motoru, yönlendirmeye yardım eden baş pervanesinin yanı sıra, birden fazla pervaneyi (bkz. karşı sayfa) çalıştırmak için kullanılabilir. Motor ve ağır donanım, dengeyi iyileştirmek için omurgaya yerleştirilir.



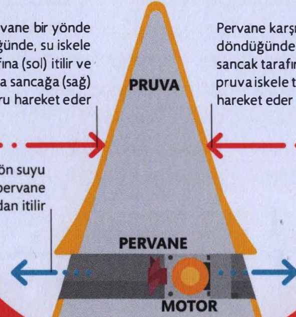


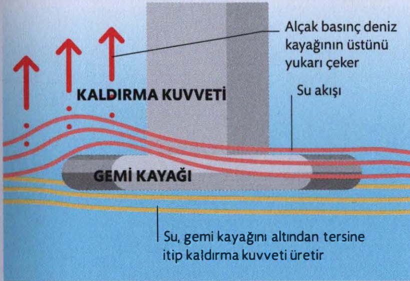
İLK BAŞARILI GEMİ PERVANESİ 1830'LU YILLARDA GELİŞTİRİLMİŞTİR



BAŞ PERVANESİ

Bazı büyük teknelerin baş ya da kıç kısımlarında, yana itme kuvveti yaratmak için kullanılan pervaneleri vardır; bunlara baş ya da kıç pervaneleri denilir. Bunlar, bir teknenin römorkör yardımı olmadan dar alanlarda manevra yapmasını olanaklı kılar.





Kayaklı gemiler

Bir teknenin gövdesine baskı yapan su sürüklenmeye neden olur; geminin motoru bu direncin üstesinden gelmek için daha çok çalışmak zorunda olduğundan, gemi yavaşlar. Kayaklı gemiler, gemi kayağı denilen, uçak kanadı gibi çalışıp (bkz. s. 62) bütün tekneyi sudan yukarıya kaldıran sualtı kanatlarını kullanarak sürüklenmeyi en aza indirir. Su havadan daha yoğun olduğu için, uçak kanadına kıyasla bir gemi kayağı, daha düşük hızda daha fazla kaldırma kuvveti yaratabilir.

Yüzey-delici kayaklar suyun yüzeyini yarıp geçerken, tamamen suya batmış kayaklar suyun altında kalır.



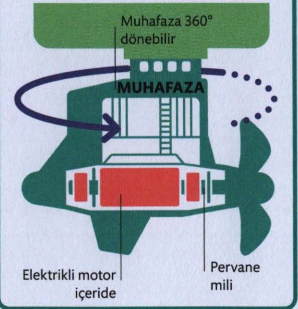
YÜZEY DELİCİ DENİZ KAYAĞI



TAM BATIK DENİZ KAYAĞI

MUHAFAZALI SEVK

Bugün büyük gemileri azimut pervane denilen aygıtlarla yürütmek ve yönlendirmek yaygındır. Bu aygıtlar, pervaneyi döndüren bir elektrikli motor içerir. Bütün muhafaza, her yönde itme gücü sağlayacak şekilde dönebilir.

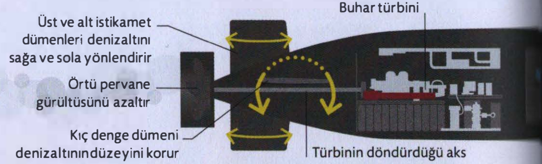


Denizaltılar

Bir denizaltı, genellikle askeri amaçlarla sualtında kullanılmak üzere tasarlanan bir gemidir. Safra tankları, denizaltıların batmasına ya da yüzmesine olanak verir. Genellikle nükleer bir reaktörle ya da dizel-elektrikli bir motorla çalışan denizaltılar, yüksek teknolojili navigasyon ve iletişim sistemleri içerir ve bir seferde aylarca gizli kalabilir.

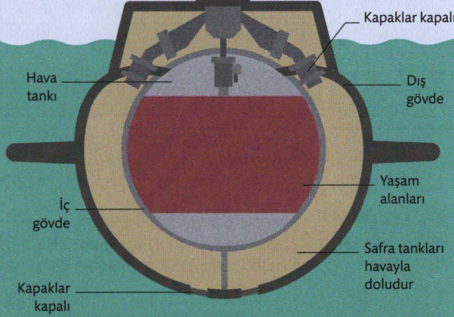
Suda hareket etme

Güçlü motorunun hareket ettirdiği bir denizaltı okyanusta yol alırken, mürettebat üç tip kumanda yüzeyini -baş dalış dümeni, kıç denge dümeni ve istikamet dümeni- hareket ettirerek denizaltıyı yönlendirir. Denizaltının suda yukarıya doğru çıkmasını ya da daha derine dalmasını sağlamak için baş dalış dümenini yan yatırırlar. Kıç denge dümenleri, denizaltı seviyesini korumak için ayarlanır. İstikamet dümeni ise denizaltını iskele (sol) ya da sancak (sağ) tarafına yönlendirmek için kullanılır.

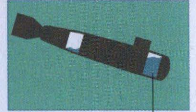


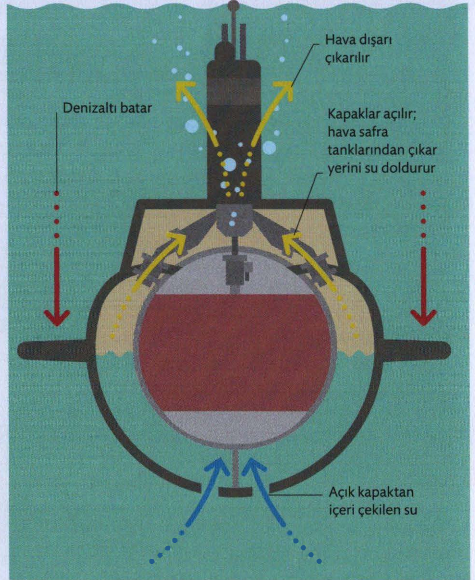
1 Yüzme
Bir denizaltının safra tankları havayla dolu olduğunda, suyun üstünde kalır. Safra tankı kapaklarının tümü kapatılıp suyun içeri hücum etmesi önlenir.





2 Dalma
Bir denizaltı, safra tanklarının kapaklarını açıp içine deniz suyu girmesine izin vererek dalar. Şimdi aynı miktarda sudan daha ağır olan denizaltı batar. Tanklara daha fazla su almak, daha derine batmasını sağlar.





Bir denizaltı nasıl dalar ve yüzeye çıkar?

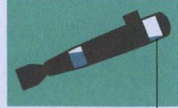
Denizaltılar etraflarındaki suya göre olan özkütlelerini değiştirebildikleri için, büyük derinliklere dalabilir ve tekrar yüzeye çıkabilirler. Bir denizaltının özkütlesi etrafındaki sudan daha fazlaysa, batar. Denizaltının özkütlesini azaltmak, onu daha fazla batmaz yapar ve bu yüzden yüzeye çıkar. Mürettebat iç ve dış gövdesi arasında bulunan safra tanklarını deniz suyuyla ya da sıkıştırılmış havayla doldurarak denizaltının özkütlesini değiştirir.

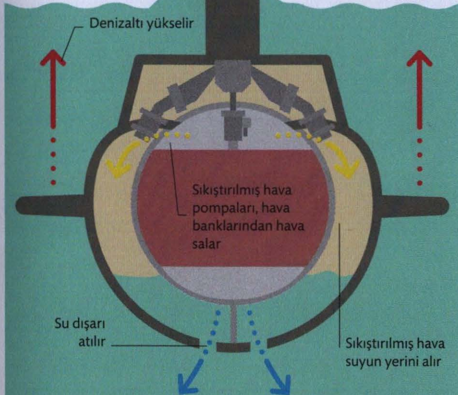


Donanma denizaltısı
Saptanmaktan kaçınmak için, bir donanma denizaltısındaki makineler tekneden yalıtılarak, titreşimin suya geçmesi önlenir. Denizaltının pervanesi, gürültüyü azaltmak için bir örtünün içine alınır.



3 Yüzeye çıkma
Yükselmek için, safra tanklarına hava pompalanır ve su kademeli olarak dışarı atılır. Hava bankaları, yüzeyde yeniden havayla doldurulur.



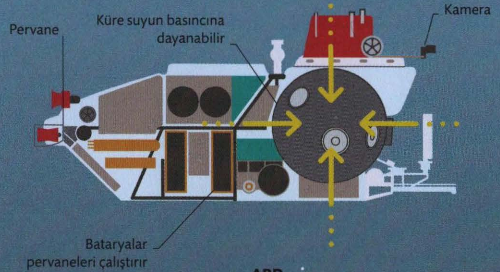


İLK ÇALIŞAN DENİZALTIYI, 1620'DE CORNELİS DREBBEL İNŞA ETTİ



Dalgıç-gemiler

Dalgıç-gemiler, denizaltılardan daha küçük olan insanlı ya da insansız dalma araçlarıdır. Denizaltılar bağımsız çalıştığı halde, dalgıçlar dalma yerine bir gemiyle taşınır. Büyük derinliklerde büyük su basıncına dayanmak için, dalgıçların mürettebat için küre şeklinde çok güçlü bir bölmesi vardır. Dalgıçlar manevra yapmak için elektrikle çalışan pervaneler kullanır.





Ne kadar derine gidebilirler?
Çeşitli ülkelerin dalgıç-gemileri epeyce derine inebildi, hatta dünya okyanuslarının en derin yerine bile ulaştılar.



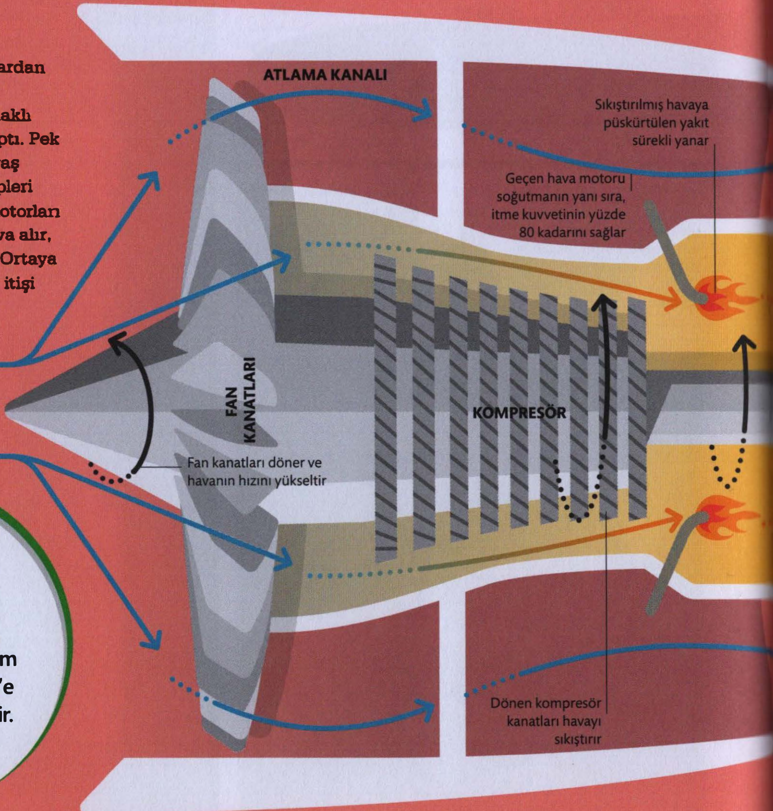
Jet motorları ve roketler

Jet motorları ve roketler, ileri ya da yukarı doğru göndermek için itme kuvvetini kullanan tepkili motor tipleridir. Bir yöndeki hızlı gaz çıkışı, karşı yönde itme kuvveti üretir.

Turbofan motor
Yolcu uçaklarının kullandığı jet motorun en yaygın tipine, ön taraftaki büyük fanlardan ötürü turbofan denir. Bu motor tipinde itme kuvvetinin ana kaynağı, merkezi çekirdeği atlayarak geçen havadır.

Uçak motorları

Jet motorları, pervaneli uçaklardan daha hızlı ve daha fazla yakıt tasarrufu yapan uçakları olanaklı kılarak havacılıkta devrim yaptı. Pek çok modern ticari uçak ve savaş uçağı jet motorludur. Farklı tipleri olmasına rağmen bütün jet motorları aynı ilkeyle çalışır. İçeriye hava alır, yakıt ekler ve karışımı yakar. Ortaya çıkan patlayıcı egzoz gazı, jet itişi üretir.



BİR JET UÇAĞI NE KADAR HIZLI UÇABİLİR?

Jet uçağı hız rekoru, 1976'da saatte 3.530 km hıza ulaşan Blackbird'e (Lockheed SR-71) aittir.

1 Havagirişi
Motorun önündeki fan kanatları içeriye soğuk hava çeker. Havanın büyük bölümü atlama kanalından motorun arkasına sevk edilir. Geri kalan hava motorun çekirdeğine gider.

2 Kompresör
Hava, içinde bir dizi fan kanadı bulunan kompresöre girer. Bu, havayı sıkıştırıp sıcaklık ve basıncını dramatik bir biçimde yükseltir.

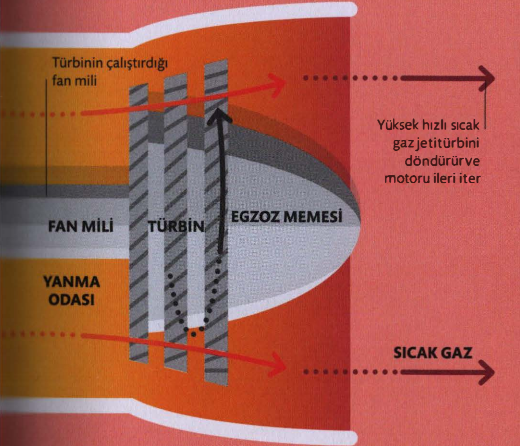
3 Yanma odası
Sürekli bir sıkıştırılmış hava akımı yanma odasından geçer. Burada yakıt memelerle içeriye püskürtülür ve karışım çok yüksek sıcaklıkta yanar.



SES DUVARI

Ses hızından daha hızlı uçan uçaklar, önlerindeki havayı o kadar çok sıkıştırır ki, bir yüksek basınçlı şok dalgası oluştururlar. Bu dalga yayılır ve yerde yüksek bir ses patlaması olarak işitilir.





4 Türbin Sıcak gaz patlarcasına genleşir ve motordan dışarı hücum edip, türbinin kanatlarını döndürür. Dönen türbin fanı ve kompresörü çalıştırır.

5 Egzoz memesi Sıcak egzoz gazı jeti, soğuk baypas havasıyla birlikte motoru terk eder ve motoru geri püskürterek itme kuvveti üretir.

SÜPERSONİK UÇAK
CONCORDE, NEW YORK'TAN LONDRA'YA 2 SAAT 52 DAKİKADA UÇTU

Roket motorları

Yakıtını yakmak için atmosferden oksijen kullanan jet motorlarından farklı olarak roketler, kendi oksijen kaynağını kendileri taşır; bu da uzay boşluğunda çalışabilecekleri anlamına gelir. Oksijen kaynağı ya da oksitleyici, saf likit oksijen ya da oksijen bakımından zengin bir kimyasal bileşik biçimini alabilir.

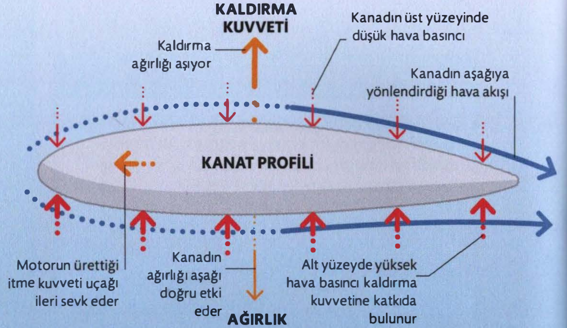


Katı yakıtlı roket
Yakıt ve oksitleyici, ortasında açık bir kanal bulunan katı bir bileşik olarak birbirine karıştırılır. Ateşleyici ateşleyince, yakıt kanal boyunca hiçbir şey kalmayıncaya kadar yanar.

Sıvı yakıtlı roket
Yakıt ve oksitleyici sıvı olarak depolanır. Katı yakıtlı roketten farklı olarak sıvı yakıtlı roket, yeniden başlatılabilir. Ayrıca, yakıt ve oksitleyici akışları değiştirilerek yakıt kısılabilir.

Uçaklar

Çok değişik büyüklük ve şekillerde uçak vardır ama hepsi aynı ilkelere göre uçar. Bir motorun ya da pervanenin ürettiği güç uçağı ileri iterken, kanatlar kaldırma kuvvetini üretir.

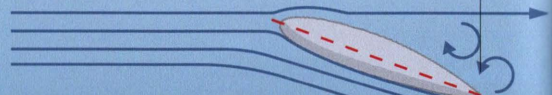


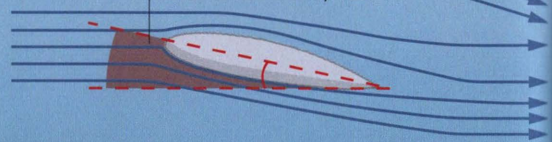
Bir uçak nasıl uçar?

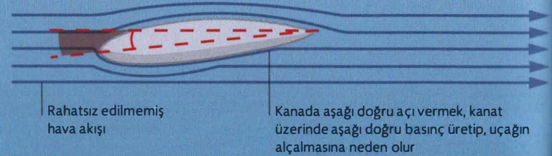
Bir uçak, motoru tarafından ileri itildiğinde (bkz. s. 60-61) kanatları havayı dilimler. Uçak kanadının ayrofoil adı verilen şekli, havayı aşağı doğru yönlendirir. Kanat havayı aşağı doğru itince, hava Newton'ın üçüncü devinim yasasına uygun hareket ederek, geri iter ve kaldırma kuvveti olarak bilinen yukarıya doğru bir tepki üretir. Kanatların üstündeki hava basıncı düşer, altındaki yükselir ve böylece üretilen kaldırma kuvvetine katkıda bulunur.

Hücum açısı
Bir kanat ile karşıdan gelen hava arasındaki açıya, hücum açısı denir. Bu açı artırılarak daha fazla kaldırma kuvveti yaratılır. Açı çok büyük olursa, hava akışı kanattan ayrılır ve kanat kaldırma kuvvetini yitirir ya da arızalanır.

ANAHTAR
- Hava akışı
- Hava basıncı
- Kuvvet





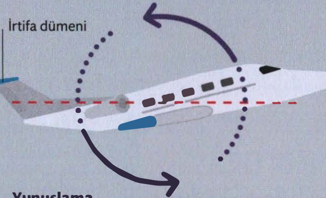


DÜNYANIN EN BÜYÜK YOLCU UÇAĞI AİRBUS A380'İN 4 MİLYON PARÇASI VARDIR

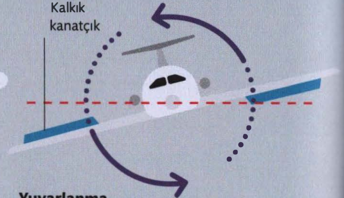


Bir uçağı kontrol etmek

Bir uçak, kanatlarda ve kuyrukta kumanda yüzeyleri denilen hareketli panellerle yönlendirilir. Üç tipi vardır – irtifa dümeni, kanatçık ve istikamet dümeni. Pilot uçuş kontrollerini hareket ettirince, kontrol yüzeyleri, akarak uçağı geçen havanın içine girip, uçağı üç şekilde döndürür – yunuslama, yuvarlanma ve sapma.



Yunuslama
Kuyruğun yatay dengeleyicilerinde bulunan irtifa dümenleri yukarı ve aşağı hareket eder. Yukarı hareket kuyruğu aşağı iter ve uçak tırmanır. Aşağı hareket, uçağın dalmasını sağlar.

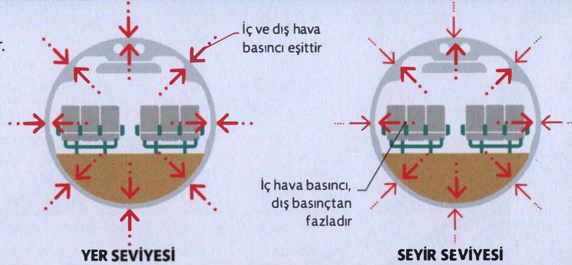


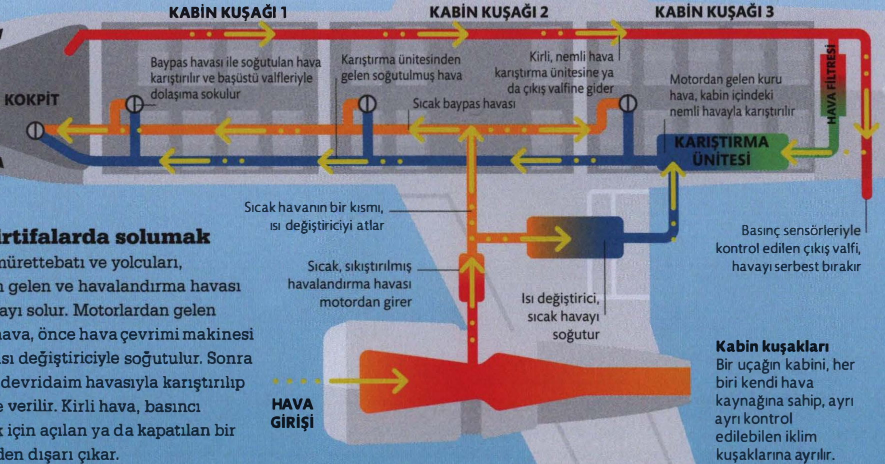
Yuvarlanma
Bir kanattaki kanatçık kalkarken, diğer kanattaki iner. Bu ilk kanadı intirip ikincisini kaldırarak uçağın yuvarlanmasını sağlar.



HAVA BASINCI

Yerde yaşanan hava basıncına, yukarıdaki atmosferin ağırlığı neden olur. Yer seviyesinde, bir uçağın içindeki ve dışındaki basınç aynıdır. Uçak seyir yüksekliğine tırmanırken, uçağın dışındaki hava basıncı düşer. Kabin içindeki hava basıncı, motorlardan kabine hava pompalayan bir sistemle yüksek düzeyde tutulur. Bu, insanların soluması için yeterli oksijen olmasını sağlar.

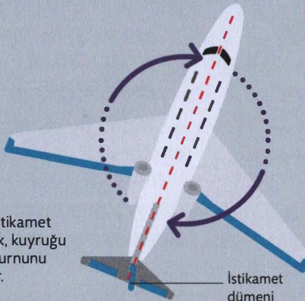




Kabin kuşakları
Bir uçağın kabini, her biri kendi hava kaynağına sahip, ayrı ayrı kontrol edilebilen iklim kuşaklarına ayrılır.

Yüksek irtifalarda solumak

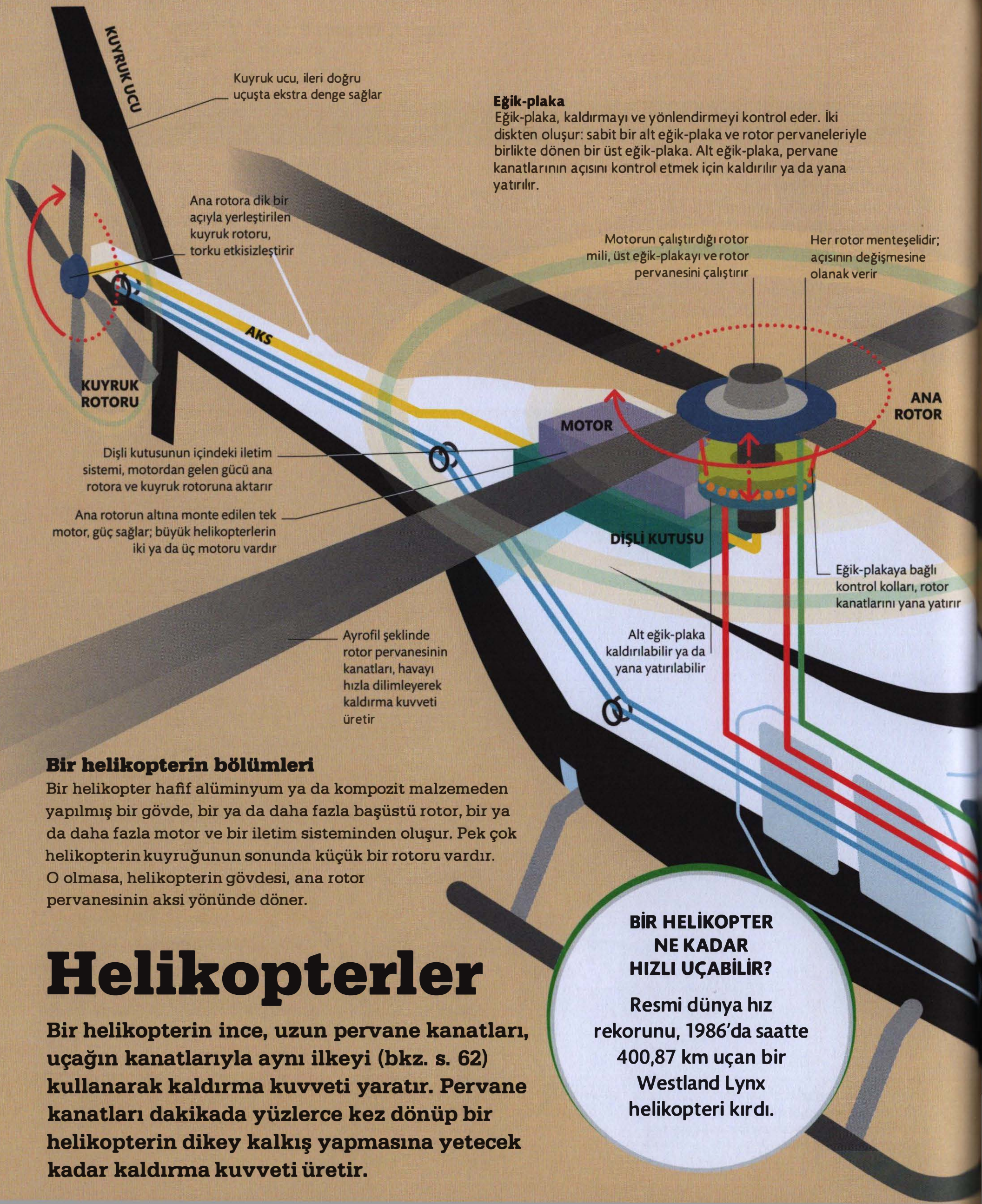
Bir uçağın mürettebatı ve yolcuları, motorlardan gelen ve havalandırma havası denilen havayı solur. Motorlardan gelen aşırı sıcak hava, önce hava çevrimi makinesi denilen bir ısı değiştiriciyle soğutulur. Sonra filtrelenmiş devridaim havasıyla karıştırılıp uçağın içine verilir. Kirli hava, basıncı düzenlemek için açılan ya da kapatılan bir çıkış valfinden dışarı çıkar.



Sapma
Dikey kuyruk ucundaki istikamet dümenini bir yana eğmek, kuyruğu karşı yönde itip uçağın burnunu sağa ya da sola döndürür.

EN UZUN PLANLI UÇUŞ HANGİSİDİR?

Singapur'dan New York'a kesintisiz uçuş, 17 saat 25 dakikada 15.341 km yol yapar.



Bir helikopterin bölümleri

Bir helikopter hafif alüminyum ya da kompozit malzemeden yapılmış bir gövde, bir ya da daha fazla başüstü rotor, bir ya da daha fazla motor ve bir iletim sisteminden oluşur. Pek çok helikopterin kuyruğunun sonunda küçük bir rotoru vardır. O olmasa, helikopterin gövdesi, ana rotor pervanesinin aksi yönünde döner.

Helikopterler

Bir helikopterin ince, uzun pervane kanatları, uçağın kanatlarıyla aynı ilkeyi (bkz. s. 62) kullanarak kaldırma kuvveti yaratır. Pervane kanatları dakikada yüzlerce kez dönüp bir helikopterin dikey kalkış yapmasına yetecek kadar kaldırma kuvveti üretir.

BİR HELİKOPTER NE KADAR HIZLI UÇABİLİR?

Resmi dünya hız rekorunu, 1986'da saatte 400,87 km uçan bir Westland Lynx helikopteri kırdı.



Kolektif ve döngüsel kumandalar

Kaldırma kuvveti üretmek ve yön değiştirmek için pilot kolektif ve döngüsel kumandaları kullanır. Kaldırma kuvvetini artırmak ya da azaltmak için kolektif kumanda kolu, eğik-plakayı kaldırarak ya da indirerek, aynı zamanda tüm kanatların açısını değiştirir. Yön değiştirmek için, döngüsel kumanda kolu kullanılıp eğik-plaka yana yatırılır, rotor milinin önünde ya da arkasında olmalarına bağlı olarak kanatlara farklı aralıklar verir.

ANAHTAR
- Kaldırma kuvveti
- Ağırlık

Kalkış
Kalkış için pilot, motorun hızını artırır ve daha fazla kaldırma kuvveti üretmek için kolektif kumanda kolunu yükseltir.



Havada durma
Bir noktada havada durmak için rotor kanatları, yalnızca helikopterin ağırlığını dengelemeye yetecek kadar kaldırma kuvveti üretir.



İleri uçuş
İleri gitmek için, döngüsel kumanda kolu ileri itilir ve bu da arkada rotoru yukarı yatırır.



1480'DE LEONARDO DA VİNCİ, DİKEY UÇABİLEN BİR HAVA ARACININ TASLAĞINI ÇİZDİ.



Döngüsel kumanda, pilotun, ana rotorun bir tarafında kaldırma kuvvetini artıran eğik-plakayı yana yatırmasına olanak verir

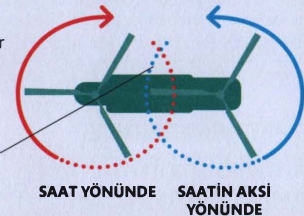
Kolektif kumanda, eğik-plakayı kaldırır ya da indirir; yani tüm rotor kanatları eşit ölçüde yana yatırılır

Pedal, kuyruk rotoru kanatlarının açısını değiştirip helikopterin dönmesine olanak verir

TANDEM ROTOR KANATLARI

Torku etkisizleştirmek için bir kuyruk rotoru kullanmak yerine, bazı helikopterlerin karşıt yönde dönen iki başüstü rotoru vardır. Ön rotor bir yöne, arka rotor karşıt yöne yatırılarak helikopter yönlendirilir.





Dronelar

Drone, bir tür uçan robottur. Dronelar çoğu kez eğlence olsun diye uçurulur ama diğer önemli kullanım alanlarının yanı sıra ticari ve askeri amaçlara da hizmet eder.

Drone nedir?

Drone, insansız hava aracıdır (İHA). Pek çok drone uzaktan kumandayla uçurulur ama bazıları otomatik çalışacak şekilde programlanabilir. Ağırlığı azaltmak için dronelar, plastik, kompozit ve alüminyum gibi hafif malzemeden yapılır. Çoğu kez fotoğraf ve film çekmek için kullanıldıklarından, birçoğunun kamerası vardır.

Dronelar nasıl uçar?

Dronelar, elektrik motorları tarafından idare edilen rotorları aracılığıyla hareket ettirilir. Helikopterlerle benzer şekilde hareket ederler (bkz. s.64.65), ama hem kaldırma hem de itme kuvveti üretmek için genellikle birkaç pervaneye sahiptirler. Dört pervaneli "Dörtdöner"ler en bilinenleridir.



Havada kalma
Dörtdönerlerin (quardocopter), ikisi saat yönünde ikisi tersi yönde dönen dört pervanesi vardır. Bu, onların torkunu (dönme kuvvetini) dengeler. Havada kalmak için, dördü de aynı hızda döner.

Sola dönme
Drone'u sola döndürmek (sapma) için saat yönündeki pervaneler daha hızlı döner. Sağa dönmek için, tersi yöndeki pervanelere daha fazla güç verilir.

GPS alıcı, konumu ve yüksekliği hesaplar

GPS ALICI

ELEKTRİKLİ MOTOR

Uçuş kumandasının, yönü ölçmek için bir jiroskopu vardır

VİDEO VERİCİSİ

DİJİTAL KAMERA

Elektronik hız kumandası her bir pervanenin hızını ve yönünü belirler

Dijital kamera fotoğraf ya da video çeker

2014'TE **BİR DRONE,** KENDİNİN HAVADA **BİR** **ŞAHİN TARAFINDAN YAKALANMASINI FİLME ALDI**



Dörtdöner
Bir dörtdöner genellikle bir küresel konumlama sistemi (GPS), bir uçuş kumandası, bir hız kumandası ile komutları alması ve veri göndermesi için bir alıcı-verici sistemiyle donatılır.



Her biri bir lityum-iyon pille çalışan elektrikli motorlar pervaneleri döndürür

İLK DRONELAR NE ZAMAN UÇURULDU?

İlk motorlu dronelar, I. Dünya Savaşı sırasında uçan saatli bomba olarak yapılan pilotsuz hava araçlarıydı.

Dört pervane, kaldırma, itme ve yönlendirme için çift halinde çalışır

Video vericisi, operatöre yüksek çözünürlüklü (HD) görüntü gönderir

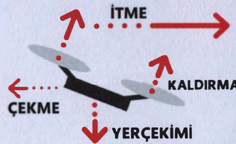
PROPELLER

İNİŞ TAKIMI

İniş takımı kalkıştan sonra kapanır ve inerken açılır

UÇUŞ KUVVETLERİ

Dronelar, dört uçuş kuvveti (bkz. s. 38) arasında bir denge kurar. Kaldırma ve itme kuvvetlerini pervaneler üretir. Dikey ve yatay hareket üretmek için sırasıyla yerçekimi kuvvetine ve çekme kuvvetine karşı koyarlar.



Drone kullanım alanları

Bir drone'un neredeyse her yerde kalkış yapma ve inme, yerin üzerinde sabit bir noktada havada kalma yeteneği onu, gözetleme, hava fotoğrafçılığı, bilimsel araştırma, haritacılık ve filme alma gibi çok çeşitli uygulamalar için ideal kılar. Televizyoncular, olayların havadan görüntülerini almak için drone kullanır; çiftçiler, ürünlerinin sağlığını değerlendirmek için kullanır (bkz. s. 220); arkeologlar, kazı alanlarını izlemek, haritalandırmak ve korumak için drone kullanır; yaban hayatı koruma örgütleri, hayvanları kaçak avcılardan korumak için drone kullanır.



Haritacılık
Dronelar, alanların geleneksel yer yöntemlerinden daha hızlı haritasını çıkarmak için havadan fotoğraf çekebilir.



Askeri kullanım
Çok uzak mesafelere uçan dronelar, bir pilotu tehlikeye atmadan gözetleme, istihbarat ve saldırı için kullanılabilir.



Afet yardımı
Kara ulaşımı olanaklı olan olmadığında tıbbi donanım ve ilaçlar dronelarla ulaştırılabilir.



Arama ve kurtarma
Bazı dronelar arama ve kurtarma görevlerinde kullanılır. Ulaşılamaz yerlere donanım ulaştırabilirler.



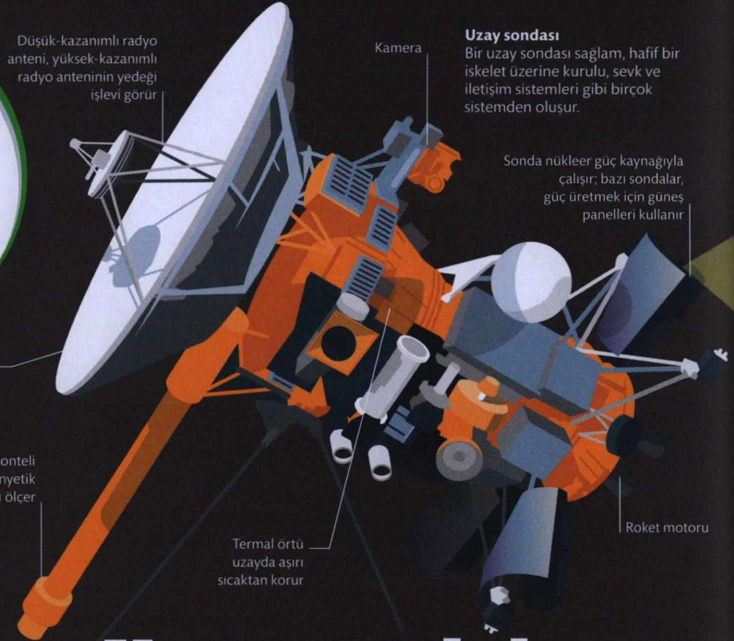
Teslimat
Kurye şirketleri 2 kiloya kadar paketleri dronela teslim etme denemelerine başladı.



Sualtı araştırmaları
Pek çok drone hava aracıdır ama araştırma amacıyla kullanılan insansız sualtı araçları için de drone terimi kullanılır.

DÜNYADAN EN UZAK UZAY SONDASI HANGİSİDİR?

1977'de fırlatılan Voyager 1 en uzak insan yapımı nesnedir; uzayda 21 milyar kilometreden fazla yol aldı.



Uzay sondası
Bir uzay sondası sağlam, hafif bir iskelet üzerine kurulu, sevk ve iletişim sistemleri gibi birçok sistemden oluşur.

Uzayı araştırmak

Bir uzay sondasının birincil rolü, güneş sisteminin uzak bölümlerine bilimsel alet taşımaktır. Bir sonda hedefine ulaştığında, yörüngeye girebilir. Kameraları fotoğraf çeker ve aletleri, manyetik alan, radyasyon, toz düzeyi ve ısı gibi ölçümleri kaydeder. Veriler, radyo dalgaları kullanılarak dünyaya gönderilir.

Uzay sondaları

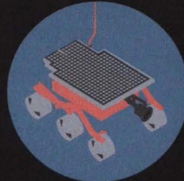
Uzay sondaları, güneş sistemini keşfetmek için gönderilen insansız uzay araçlarıdır. Her gezegeni ve kuyrukluyıldız ve uydu gibi daha küçük birkaç cismi ziyaret edip görüntü aldılar ve veri gönderdiler.

Uzay sondası tipleri

Birçok uzay sondası tipi vardır. Yakın uçuş sondaları gezegenlerin yakınından geçip onları belli bir mesafeden incelerken; yörüngede uçan araçlar gökcisimlerinin etrafında döner. Bazı sonralar bir nesnenin atmosferine mini sondalar gönderir; bazıları, yüzeye inen araç gönderir. Sondalar, bir nesnenin yüzeyinde dolaşabilen keşif araçları da taşıyabilir.



İniş aracı
Bir iniş aracı, bir uzay sondasından inip bir gezejenin yüzeyine ulaşacak şekilde tasarlanır. İndiği yerde durur ve dünyaya bilgi gönderir.

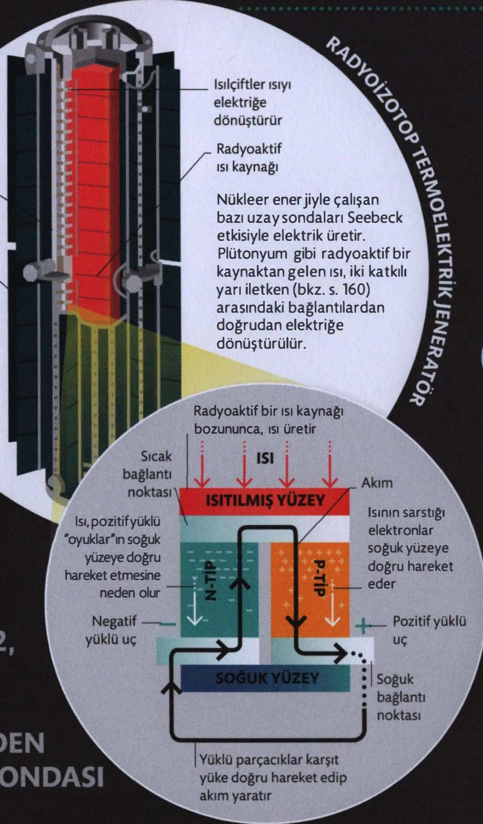


Keşif aracı
İniş araçlarından farklı olarak keşif araçları, gezegenin yüzeyinde dolaşacak şekilde inşa edilir. Özerk ya da yarı-özerk olabilirler.



Yakın uçuş sondası
Yakın uçuş sondaları bir gezegene ya da başka bir cisme yakın uçup veri toplar. Nesnenin kütle çekimine yakalanmamak için yeterince uzak kalırlar.





1962'DE **MARİNER 2, BAŞKA BİR GEZEGENİ ZİYARET EDEN İLK UZAY SONDASI** OLDU.

UZAY ARACI SEVK SİSTEMLERİ



Kimyasal roketler
Kimyasal yakıt yakan roketler (bkz. s. 61) sondaları fırlatmak, yörüngede değişiklikler yapmak ve yön düzeltmek için gerekli büyük itme kuvvetini sağlar.



İyon motoru
Bir iyon motoru elektrik kullanarak, uzayda az miktarda elektrik yüklü parçacığı (iyon denilen) hızlandırarak itme kuvveti üretir. İyon motorlarının elektrik üretmek için yakıta ihtiyacı vardır.



Foton yelkeni
Güneş yelkeni de denilen foton yelkeni yakıta ihtiyaç duymaz. Bir uzay aracını itmek için güneş ışığının aynaya benzer dev bir yelken üzerindeki radyasyon basıncını kullanır. Güneş ışığındaki fotonlar yelkene çarpıp, onu karşıt yönde iter.

Bir sondayı indirmek

İniş sondaları bir gezegene ya da başka bir nesneye inmek için çeşitli yöntemler kullanır. Tipik olarak, paraşüt, atmosferden inerken aracı yavaşlatır. Yavaşlatma roketleri, inişi daha da yavaşlatır; sonra hava yastıkları da inişi kolaylaştırabilir.



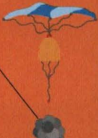
1 Atmosfere giriş
Atmosfere girdikten sonra, küçük bir kılavuz parüşüt açılır, ardından ana paraşüt açılıp inişi yavaşlatır.



2 Radar
Bir radarlı altimetre aracın yüksekliğini ölçer ve sonraki olayları başlatır.



3 Hava yastıkları şişer
Isı kalkanı iner ve iniş aracının her tarafında hava yastıkları şişer.



4 Konma
Yavaşlatma roketleri ateşlenir, iniş aracını tutan kablolar kesilir ve aracın yüzeye düşmesine izin verilir.



5 Yüzeyde
İniş aracı yüzeye değer ve seker. Durunca, hava yastıklarının havası iner ve iniş aracı doğrulur. Atmosfere girişten inişe kadar yalnızca birkaç dakika geçer.



MALZEME VE İNŞAAT TEKNOLOJİSİ

Metaller

Mücevherlerden ve kesici aletlerden köprülere ve uzay araçlarına kadar her türlü yararlı nesneyi yapmak için binlerce yıldır ya saf element biçimide ya da alaşım alaşım biçiminde metalleri kullanıyoruz.

Metallerin özellikleri

Metaller güçlü ama şekillendirilebilir, iyi ısı ve elektrik iletkeni, yüksek erime noktalı olmaya meyillidirler. Bununla birlikte, saf metaller yararlı olamayacak kadar yumuşak ya da gevrek olma eğilimindedir. Çoğu kez başka elementlerle birleştirilip alaşımlar oluşturarak özellikleri iyileştirilebilir. Gündelik kullanımda pek çok metal alaşımdır; bunların en yaygın olanlarından biri de çeliktir.



Parlak
Metallerin yüzeylerinde ışığı emip yeniden yayarak metallere parlak bir görünüm veren çok sayıda elektron vardır.



İyi ısı iletkeni
Metallerdeki elektronlar serbest hareket edebilir; bu yüzden ısı enerjisi kazanınca, bunu hızlı bir şeklide geçirebilirler.



Güçlü
Metallerdeki atomlar düzenli bir örüntü halinde dizili ve birbirlerine güçlü bir biçimde bağlıdır. Bu durum, metalleri güçlü yapar.



İyi elektrik iletkeni
Metallerdeki elektronlar elektrik yükü taşıyabildikleri ve serbest hareket edebildikleri için, elektrik akımı içinden kolayca geçerler.



Yüksek erime noktası
Bir metalde atomlar arasındaki güçlü bağlardan ötürü, atomları serbest bırakıp metali eritmek epeyce ısı gerektirir.



Şekillendirilebilir
Metallerin molekül yapısı atom tabakalarının kaymasına izin verir; bu yüzden metal yoğrulabilir ve kolayca şekillendirilebilir.

Çelik yapımı

Baz çeliği, demir ile az miktarda karbon alaşımıdır (karbon içerik yüzde 2'den fazla olursa, alaşım dökme demir olarak anılır). Çelik yapmanın iki ana işlemi vardır. Birincil yöntem, bir maden eritme ocağında yapılan demirden çelik üretmek için bir bazik oksijen konverteri (BOK) kullanır. Diğer yöntem, hurda çelikten yararlanan bir elektrik arklı fırını (EAF) kullanır. Baz çeliği, daha sonra alaşım elementleri eklenerek daha yüksek derecede rafine edilebilir.

DEMİR

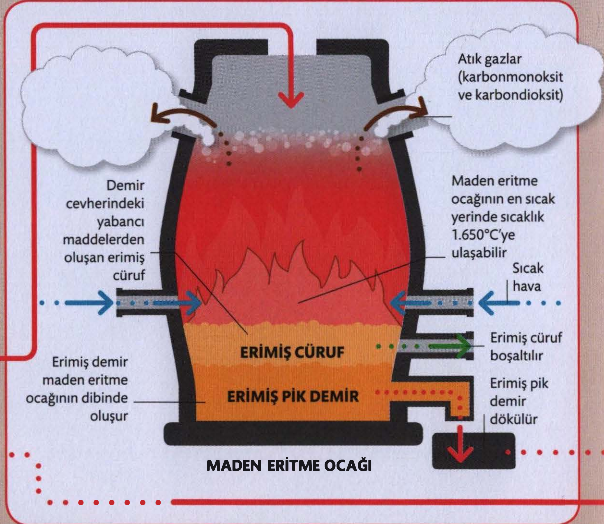
DEMİR CEVHERİ

KİREÇTAŞI

KOK



HURDA ÇELİK



1 Hammaddeler
Demir yapmak için hammaddeler demir cevheri (demiroksit ve katışıklar), kalker (kalsiyum karbonat) ve kokkömürüdür (karbon). Çelik, bir maden eritme ocağından, bazen hurda çelik eklenerek çıkan demir kullanılarak ya da doğrudan hurda çelikten üretilir.

2 Demir yapımı
Bir maden eritme ocağında kok, sıcak havayla reaksiyona girip karbonmonoksit üretir; o da demir cevheriyle reaksiyona girip pik demir (yüksek karbon içerikli demir) üretir. Kalker, yabancı maddelerin çoğunu demir cevherinden uzaklaştırır. Yabancı maddeler, erimiş pik demirin üstünde erimiş bir cüruf oluşturur.

Bronz
İlk insan yapımı alaşım olan bronz yaklaşık 5.000 yıl önce, bakır ile kalay birlikte eritilerek yapıldı. Bronz atmosferik paslanmaya dirençlidir ve son derece güçlüdür.

Somgümüş
Som gümüş yüzde 92,5 gümüş ve yüzde 7,5 genellikle bakır olmak üzere diğer metallerden oluşan bir alaşımdır. Bu diğer mateller som gümüşü saf gümüşten daha sert ve daha güçlü kılar.

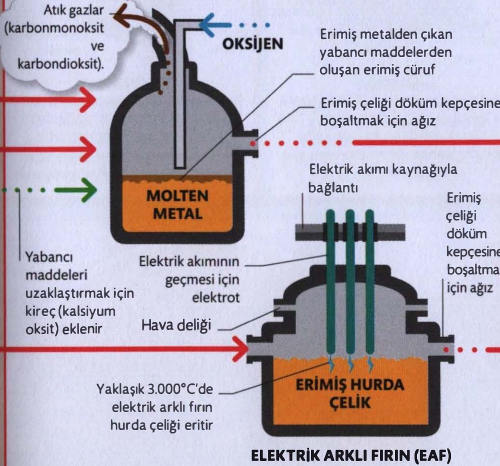
Lehim
Geleneksel olarak lehim kalay ile kurşunun bir alaşımıdır ama modern lehim genellikle kalay, bakır ve gümüşten oluşur ve tipik olarak 180°C ile 190°C arasında erir.

Dökme demir
Dökme demir, karbon ile demirin bir alaşımıdır; karbon içeriği yaklaşık yüzde 2 daha fazladır. Dökümü kolaydır, paslanmaya direnci iyidir ve mükemmel basınç dayanımı vardır.

Pirinç
Bakır ile çinkonun bir alaşımı olan pirincin görece düşük bir erime noktası vardır (yaklaşık 900°C); bu durum, kalıba dökmeyi kolaylaştırır. Pirinç dayanıklıdır, bronzdan daha yumuşaktır ve parlak, altın rengi bir görünümü vardır.

Paslanmaz çelik
Paslanmaz çeliğin bileşimi değişir ama genellikle yüzde 74 demir, yüzde 18 krom ve yüzde 8 nikelden oluşur. Krom, alaşımı paslanmaya dirençli yapar.

YAYGIN ALAŞIMLAR



SAF **DEMİR,** KESKİN BİR **BIÇAKLA KESİLECEK** KADAR **YUMUŞAKTIR.**





3 Erimiş çelik yapımı
Bazik oksijen konverterinde erimiş pik demirin içinde oksijen üflenir; bu, demirin karbon içeriğini azaltır ve çelik üretir. Erimiş bir cüruf tabakası oluşturan yabancı maddeleri uzaklaştırmak için kireç eklenir. Bazen hurda çelik de eklenebilir. Bir elektrik arklı fırında, hurda çelik basitçe eritilir.

4 Erimiş çeliği kalıba dökme ya da haddeleme
Erimiş çelik, şekil verilmek için bir döküm kepçesine ve ardından bir kalıba dökülebilir ya da haddelerden geçirilir. Bu bazik çelik bitmiş ürüne dönüştürülebilir ya da yüksek kaliteli veya özel çelikler üretmek için alaşım elementleri eklenerek yeniden işlenebilir.

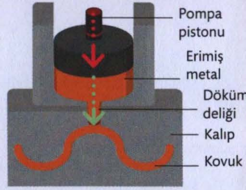
Metallerle çalışmak

Pek çok metal, bitmiş ürün haline getirilmek için şekillendirilmesi ya da başka malzemelerle birleştirilmesi gereken basit külçe, levha ya da çubuk olarak üretilir. Metallerin özelliklerini iyileştirmek, örneğin şekillenmelerini kolaylaştırmak ya da paslanmaya karşı daha dirençli kılmak için de işlenmeleri gerekebilir.

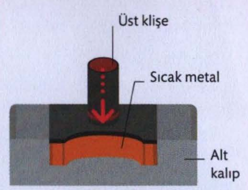
Metalleri şekillendirme

Metallerin, ısı uygulanınca kırılan kristal bir yapıları vardır. Metal yumuşar ve ardından eriyik olur, kolay şekillenir. Metal soğuyunca yeniden kristalleşir ve yine sertleşir. Metalleri şekillendirmek için bu dönüşümlerden yararlanan süreçler, sıcak işleme olarak bilinir ve dökmeyi, çekmeyi, dövmeyi ve haddelemeyi içerir. Metaller ısı uygulanmadan, soğuk işleme olarak bilinen süreçlerle de işlenebilir. Bu işlemlerde ısıyla değil, mekanik sıkıştırmayla metalde değişiklik yaratılır.

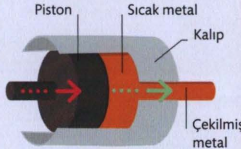
SICAK YÖNTEMLER



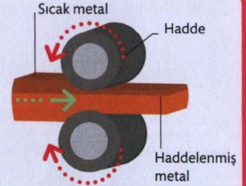
Döküm
Erimiş metal bir kanaldan (döküm deliği denir) bir kalıba dökülür. Metal soğuyunca, çıkarılır. Döküm, genellikle karmaşık üçboyutlu şekiller için kullanılır.



Dövme
Dövme işlemi, demircinin örs ve çekicinin yerine modern makineyi geçirir. Sıcak metal, -biri sabit, diğeri hareketli-biçimli iki kalıp arasındaistenen şekil elde edilinceye kadar sıkıştırılır.



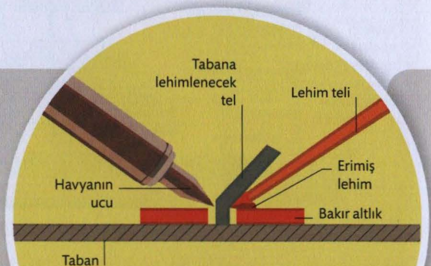
Çekme
Metal ısıyla yumuşatıldıktan sonra bir kalıptan itilir. Çekme işlemi, tipik olarak çubuk ya da boru gibi birörnek enine kesit yaratmak için kullanılır.



Haddeleme
Bu işlemde, sıcak bir metal levhanın kalınlığını azaltmak için silindirlerin (hadde) arasından geçirilir. Haddeleme, sac ve diğer yapı bileşenleri yaratmak için kullanılır.

Metalleri birleştirme

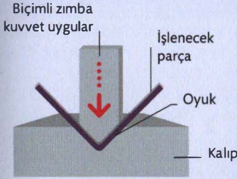
Metalleri birleştirmenin ana yöntemleri lehimleme, kaynaklama ve perçinlemedir. Lehimleme ve kaynaklama şu ilkeye dayanır: Metaller ısıtılınca eriyik ve bükülebilir hale gelir ve soğuyunca sert haline geri döner. Lehimleme en zayıf bağı oluşturur; çünkü "yapışkan" işlevi görmek için erime noktası düşük olan yumuşak bir metal kullanır. Kaynaklamada, birleştirilecek iki metal eritilip birbiriyle kaynaştırılır, son derece güçlü bir bağ yaratılır. Perçinleme de güçlü bir bağ yaratır; termal genişlemeye ve daralmaya daha yüksek bir toleransı vardır. Ayrıca kaynaklanmadan daha ucuzdur. Bununla birlikte, perçinleme estetik bakımdan kaynaklamadan daha az sevimlidir, bu yüzden genellikle iç ya da sınai yapılarda kullanılır.



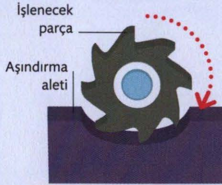
Lehimleme
Lehimleme, genellikle elektronik donanımda bağlantı yaratmak için kullanılır. Yumuşak lehim, iki metal parçası arasındaki boşluğa akacak şekilde eritilir ve soğuyunca onları birbirine bağlar.



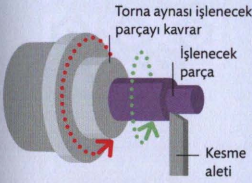
SOĞUK YÖNTEMLER



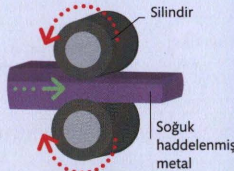
Kıvırma
Birçok ürün, istenen şekli elde etmek için basınç uygulanıp bir metal parçasının bir oyuğa zorlandığı ve soğuk dövme olarak bilinen bir işlemle yapılır.



Frezeleme
Bir frezeleme tezgâhı, bir frezeleme maktabıyla fazla bölümleri aşındırarak metal parçasının şekillendirir. İşlem sırasında tezgâh, hem matkaba hem metale bir soğutucu püskürtür.



Tornalama
İşlenecek parça, bir tornayla döndürülürken sabit bir kesme aletiyle şekillendirilir. Tornalama, yalnızca dönme ekseni etrafında simetrik olan nesneler üretebilir.



Haddeleme
Metal, silindirlerle şekillendirilir. Levhalar, şeritler ve çubuklar, pürüzsüz yüzeyleri ve doğru boyutları olan ürünler elde etmek için soğuk haddelenir.



3,150°C

BAZI **OKSİASETİLEN MEŞALELERİN** ALEV SICAKLIĞI

METALLERİ İŞLEME

Metallerin özelliklerini ayarlamak için farklı yollarla işlenebilir. Bazı yaygın işlemler metali daha az gevrek yapmayı hedeflerken, bazıları paslanmayı ve aşınmayı önler.



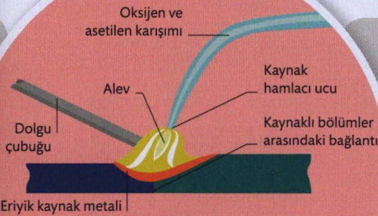
Menevişleme
Metal belli bir ısıya kadar ısıtılır ve tedricen soğumaya bırakılır. Bu işlem gevrekliği giderir ve tokluğu artırır.



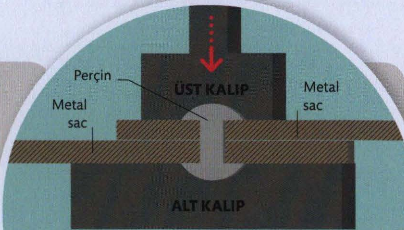
Anotlama
Metal, içinden bir akım geçen bir elektrolit çözeltiye batırılır. Bu, paslanma direncini artıran ince bir metal oksit tabaka oluşturur.



Galvanizleme
Metal, erimiş çinkoya batırılır; bunun sonucunda, paslanmayı önleyen koruyucu bir çinko tabaka oluşur.



Kaynaklama
Kaynaklamada, iki metal parçası yerel bir ısı kaynağıyla ısıtılıp eklem yeri boyunca eritilir. Bağlantıyı güçlendirmek için, erime noktası benzer olan bir dolgu kullanılabilir.



Perçinleme
Perçin, metal bir mildir. Önceden açılmış deliklere yerleştirilir ve perçinin başları, iki kalıpla mekanik olarak sıkıştırılıp kubbe haline getirilir. Büyük yapılar için, perçin yerine genellikle cıvata kullanılır.

Beton

Esasında bir tür yapay taş olan beton, en çok yönlü ve en yaygın kullanılan inşaat malzemelerinden biridir. Görece ucuz ve üretilmesi kolaydır; inşaat için yararlı özellikleri vardır. Beton güçlüdür (özellikle basınç altında); dayanıklıdır; ateşe, aşınmaya ve bozulmaya dirençlidir; görece az bakım gerektirir; neredeyse her şekle sokulabilir.

KUM

KİREÇTAŞI

KİL

1 Çimentonun hammaddeleri
Çimento betonun iki temel bileşeninden biridir. İnce, toz halinde bir madde olan çimento, kireçtaşı, kum ve kilden yapılır.

FIRIN

2 Hammaddeler ısıtılır
Hammaddeler bir fırında yaklaşık 1.400-1.600°C ısıtılıp, klinker denilen kaya gibi sert topaklar oluşturulur.

MİL ÖĞÜTÜCÜ DEĞİRMEN

Klinker

3 Çimento üretilir
Klinker soğutulur ve bir değirmende ince toz haline gelene kadar öğütülür; bu toz, kuru çimentodur.

Kanatlar karışımı karıştırır

MİKSER

SU

AGREGA

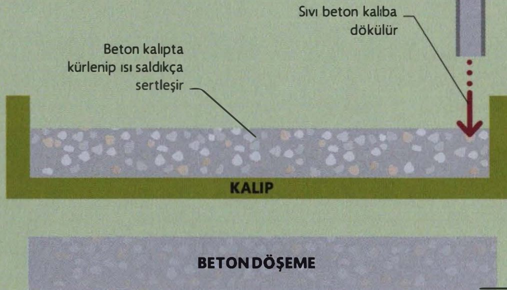
ÇİMENTO

SIVI BETON

4 Sıvı beton üretilir
Toz çimento suyla karıştırılıp bir macun oluşturulur. Sonra agrega -tipik olarak kum ve çakıl- eklenip, sıvı beton üretilir. Betonun birörnek kıvamda olması için bileşenler iyice karıştırılmalıdır.

Beton yapma

Beton, bir bağlayıcı ile bir dolgu malzemesinden oluşan kompozit bir malzemedir. Bağlayıcı, çimento ve sudan oluşan bir macundur; dolgu malzemesi, agregadan oluşur – kum, çakıl, çelik yapımından kalan cüruf (bkz. s. 72-73) ya da geri kazanılmış cam. Tipik olarak beton, yaklaşık 60-75 agrega, yüzde 7-15 çimento, yüzde 14-21 su ve yüzde 8 kadar havadan oluşur.



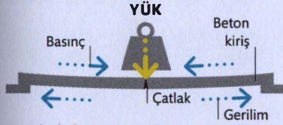
5 Beton kalıba dökülür
Sıvı beton bir kalıba dökülür, hava kabarcıklarını çıkarmak için titretilir ve kürlenmeye (sertleşme) bırakılır. Kürlenme, bir kuruma süreci değil, çimento ile su arasındaki kimyasal bir reaksiyondur. Bu reaksiyon ısı üretir ve kürlenme ilerledikçe beton güçlenir.

Döşeme katılaşıp kalıbın şeklini alır



Betonu güçlendirme

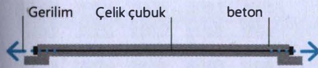
Büyük beton yapılar, betonun gücünü artırmak için çelik hasıtla ya da çubuklarla (nervürlü çelik denir) güçlendirilmiş beton kullanır. Beton, ön-germeyle –beton sertleşirken nervürlü çeliği germe– daha da güçlendirilebilir.



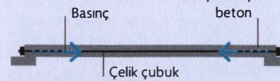
Demirsiz beton
Beton basınç altında güçlüdür ama gerilim altında görece zayıftır. Ağır bir yük, betonun esneyip çatlamasına neden olabilir.



Çelik takviyeli beton
Betonun içine çelik bir çubuk yerleştirmek, ağır yük altında esneyip çatlamasını önlemeye yardımcı olur.



Ön-gerilimli beton oluşturma
Beton, gerilim altında olan çelik bir çubuğun etrafına dökülür. Beton donunca, çubuğa bağlanır.



Sertleştirilmiş ön-gerilimli beton
Beton donunca, çubuğun üzerindeki gerilim kalkar. Çubuk betonu sıkıştırıp, daha da güçlendirir.

BETON KANSERİ NEDİR?

Beton kanseri, pas betonun içindeki çeliğe ulaşıp betonu içeriden yok edince, demirli betonun lekelenmesi, çatlaması ve sonunda kırılmasıdır.

ANTİK ROMALILAR BETON YAPMAK İÇİN POZZOLANA DENİLEN VOLKANİK KÜL KULLANIRDI



BÜYÜK BETON YAPILAR

Dünyanın insan yapımı en büyük yapılarından birçoğu, betondan yapılmıştır. En büyüğü, Çin'de 72 milyon tondan fazla betonla yapılan Üç Boğaz Barajıdır. Petronas İkiz Kuleleri, en büyük beton binadır.



BETON TİPLERİ

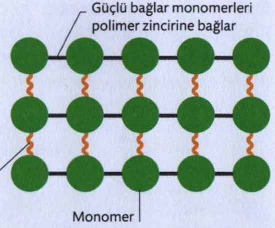
Tip	Özellikler
Önceden dökülmüş beton	Yerinde dökülen ve kürlenen standart betondan farklı olarak önceden dökülmüş beton, başka yerde dökülür ve kürlenir, sonra inşaat alanına taşınır ve yerine konulur.
Ağır beton	Demir, kurşun ya da baryum sülfat gibi özel agregalar kullanan ağır beton, normal betondan daha yoğundur ve esas olarak radyasyon kalkanı olarak kullanılır.
Püskürtme beton	Püskürtme beton, genellikle çelik bir hasır üzerine yüksek basınçlı püskürtmeyle uygulanan betondur. Çoğunlukla yapay kayaç duvarlar, tünel astarları ve havuzlar için kullanılır.
Geçirimli beton	Geçirimli beton, betonu gözenekli yapıp, suyun içinden sızmasına izin veren kaba agraga tanecikleriyle yapılır.
Hızlı-dayanıklı beton	Bu beton tipi, betonun birkaç saat içinde yükü taşıyabilecek kadar güçlenip sertleşmesi için, kalsiyum klorür gibi kürlenmeyi hızlandıran katkılar içerir.
Camlı beton	Camlı beton, agrega olarak geri kazanılmış cam kullanır. Standart betondan daha güçlüdür ve daha iyi ısı yalıtımı sağlar; görünüşü mermere benzer.

Plastikler

Plastikler, polimerlerden -monomer denilen tekrarlı birimlerden oluşan uzun zincirli moleküller- yapılan sentetik malzemelerdir. Plastikler düşük maliyetli, imalatı kolay ve çok yönlü oldukları için modern dünyada en yaygın kullanılan malzeme tiplerinden biridir.



Termoplastikler
Bir termoplastikte uzun polimer molekülleri, plastik ısıtılınca kolayca kopan ve soğuyunca hızla tekrar oluşan zayıf bağlarla birbirine bağlanır.

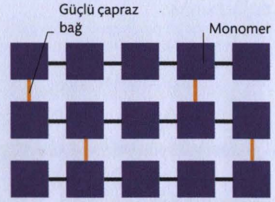


Plastik tipleri

İki ana plastik tipi vardır. Termoplastikler kolay erir ve geri kazanılır. Polietilen (politen olarak da bilinir), polistiren ve PVC, termoplastik örnekleridir. Termoset plastikler ısıyla sertleşir ve tekrar eritilemez. Termoplastiklerden daha seyrek kullanılan termoset plastikler arasında, poliüretan, melamin ve epoksi reçinesi vardır.



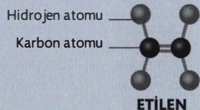
Termoset plastikler
Termoset plastiklerin, polimer zincirlerini bağlayan güçlü çapraz bağları vardır. Plastikler düşük ısıda yumuşaktır; sonra ısının uygulanmasıyla kalıcı olarak sertleşir.



Polietilen yapma
Polietilen, petrolden elde edilen ve oda sıcaklığında gaz halinde renksiz bir hidrokarbon olan etilenin polimerleştirilmesiyle yapılır. Polietilen iki ana formda üretilir: plastik torbalar ve levhalar için kullanılan düşük yoğunluklu polietilen (LDPE) ve daha sert plastik üretmek için kullanılan yüksek yoğunluklu polietilen (HDPE). Burada gösterilen ve sulu çamur süreci olarak bilinen işlem, yüksek yoğunluklu polietilen üretmek için kullanılır.









1 Polimerleştirme
Etilen molekülleri, bir çevrim reaktöründe polimerleştirilip polietilene dönüştürülür. Reaksiyonun verimini en üst düzeye çıkarmak için reaktöre basınç uygulanır, ısı belli bir aralıkta tutulur ve özel (çoğu kez titanyum ve alüminyum bileşiklerinden oluşan bir katalizör) kullanılır. Sıvı bir seyreltici, reaktörün etrafında iyi bir akış sağlar.



Plastik yapımı

Pek çok plastik, fraksiyonel damıtmayla (bkz. s. 14-15) ham petrolden elde edilen petrokimyasallardan yapılır. Bu petrokimyasallar işlenip daha sonra polimerleştirilen etilen (aynı zamanda eten diye de bilinir) gibi monomerler yapılır. Polimerleştirmede, monomerler reaksiyona girip uzun polimer zincirleri oluşturur. Özelliklerini değiştirmek için, polimerlere başka kimyasallar da eklenebilir. Süreç, şekillendirilip çeşitli ürünlere dönüştürülebilen polimer reçineleriyle sonuçlanır.



İLK PLASTİK NEYDİ?

İlk plastik, 1856'da icat edilen ve mucidi Alexander Parkes'in adı verilen Parkesine'di. Şimdi selüloit olarak bilinen Parkesine, başlangıçta bilardo topları yapmak için kullanıldı.

500 MİLYAR
HER YIL **DÜNYADA KULLANILAN** PLASTİK TORBA SAYISI



YAYGIN PLASTİK TİPLERİ	
Adı	**Özellikleri**
PET Polietilen tereftalat	En yaygın plastik tipi olan PET yumuşak formlarda gelir, kumaş elyafı yapmak için kullanılır ve daha sert formları içecek şişesi gibi eşyaların yapımında kullanılır.
PVC Polivinil klorür	Sert ve güçlü PVC, kredi kartlarının, boruların, kapı ve pencere çerçevelerinin yapımında kullanılır. Daha yumuşak bir formu, deri ve kauçuk yerine kullanılır.
PP Polipropilen	PET'e benzer ama daha sert ve ısıya daha dirençli olan polipropilen, ikinci en yaygın kullanılan plastiktir; paketlemede, mikrodalga fırına uygun yenek tepsilerinde ve şişe kapaklarında kullanılır.
PC Polikarbonat	Polikarbonatlar dayanıklıdır ve bazıları saydamdır. CD ve DVD'lerde, güneş gözlüklerinde ve koruyucu gözlüklerde, tavan lambalarında ve düz ya da kavisli sırlamada kullanılır.
PS Polistiren	Polistiren berrak, sert ve gevrek olabilir, çoğunlukla küçük eşya kutuları için kullanılır. Tek kullanımlık kupalarda ve yumurta kutularında kullanılan hafif köpük yapmak için küçük gaz baloncuklarıyla da doldurulabilir.

2 Seyreltici atılır
Polimerleşmeden sonraki ürün, polietilen polimer, seyreltici ve katalizörün bir karışımıdır. Seyrelticiyi çıkarmak için ürün ısıtılır, seyreltici buharlaşır.

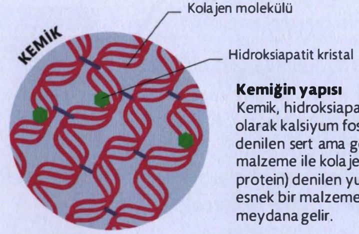
3 Katalizör etkisizleştirilir
Seyreltici atıldıktan sonra, karışımda katalizör kalmaya devam eder. Katalizörü karışımdan çıkarmak için, karışım buharla yıkanır, geriye ıslak polietilen kalır.

4 Polietilen kurutulur
Sonra, ıslak polietilen sıcak havayla kurutulur; bu, polietileni toz biçiminde bırakır.

5 Polietilen toz
Polietilen toz, bir dizi plastik ürünün hammaddesi olarak kullanılabilir. Ancak ilk önce, daha sonraki imalat işlemleri için daha uygun olan küçük tabletler haline getirilir.

Kompozitler

Kompozit bir malzeme, birleştirilince daha üstün niteliklere sahip olan bir ya da daha fazla malzeme içerir. Birçok modern sentetik kompozit, güçlü ama hafifitir.



Kemiğin yapısı
Kemik, hidroksiapatit (esas olarak kalsiyum fosfat) denilen sert ama gevrek bir malzeme ile kolajen (bir protein) denilen yumuşak, esnek bir malzemeden meydana gelir.

Doğal kompozitler

Etrafımızda gördüğümüz malzemelerin neredeyse tümü, ağaç ve kaya gibi doğal malzemeler de dahil olmak üzere, kompozittir. Vücutlarımız, özellikle sert bir dış tabaka ile daha yumuşak bir iç tabakanın bileşimini barındıran kemiklerimiz ve dişlerimiz, kompozit malzeme içerir. Kerpiç ve dal örgü duvar, üstün güçlerinden ötürü kullanılan kompozitleri oluştaran temel doğal malzeme bileşiminin basit örnekleridir.



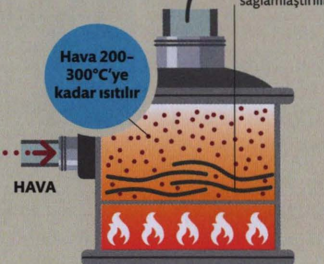
Ağacın yapısı
Ağaç, başka malzemeler tarafından bir arada tutulan uzun selülöz elyaftan meydana gelir. Bu zayıf malzemeler birleşince, güçlü bir kompozit oluşturur.

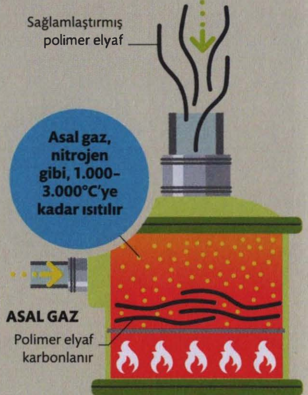
Sentetik kompozitler

İlk modern kompozitlerden biri fiberglastı. İnce cam iplikleri ile plastiği birleştirir. Şimdi ileri kompozitler, cam yerine karbon elyafından yapılır. Bu elyaf, insan saçından daha incedir. Bükülüp bir iplik oluşturulur; iplik dokunup kumaş haline getirilir, sonra bir reçineyle birlikte kalıplanır. Sonuçta ortaya çıkan kompozit malzeme son derece güçlü ve hafiftir.

Karbon elyafı polimer yapımı
Karbon elyafı polimer yapmanın kısmen kimyasal, kısmen mekanik süreci, çeşitli gazları ve sıvıları gerektirir. Kesin bileşimler değişir ve çoğu kezticari sır sayılır.







1 Polimer elyaf üretilir
Karbon elyafı yapmak için kullanılan hammadde bir polimerdir. Tüm karbon elyafların yaklaşık yüzde 90'ı, poliakrilonitril (PAN) denilen bir polimerden yapılır. İlk evrede PAN, uzun liflere dönüştürülür.

2 Elyaf sağlamlaştırılır
Isı, elyafı kimyasal olarak değiştirip, atom bağlarını termal bakımdan daha sağlam bir forma dönüştürür. Verilen havadaki oksijen molekülleri bu süreci kolaylaştırır.

3 Elyaf karbonlanır
Lifler, yanmalarını önlemek için oksijensiz, asal bir gazla dolu bir fırında çok yüksek bir sıcaklığa kadar ısıtılır. Sonuç olarak elyaf karbon dışındaki atomlarını yitirir ve karbonlu olur.



SENTETİK KOMPOZİTLERİN KULLANIM ALANLARI



Nefes alabilir kumaş
Geleneksel su geçirmez kumaş, teri içeride tutar. Kompozit versiyonlar, yağmur suyunun geçmesine izin vermeyen ama terdeki su moleküllerinin kaçmasına izin veren politetrafloroetilen (PTFE) ile naylonu karıştırır.



Disk aynalı frenler
Bazı yüksek performans otomobilleri ve ağır taşıtlar, karbon elyaf takviyeli seramikten yapılan disk aynalı fren kullanır. Bu malzeme hafif ve güçlü olmasının yanı sıra olağanüstü yüksek bir ısı toleransına da sahiptir.



Bisiklet iskeleti
Pek çok yarış bisikletinin iskeleti, her biri çok özel bir amaçla farklı yerlerde kullanılan farklı tipte karbon elyaf çeşitlerinden yapılır. Karbon elyaf, tekerlek ve gidon gibi diğer parçaların yapımında da kullanılır.



Tekne gövdesi
1950'lerden beri tekne gövdesi yapımında fiberglas yaygın bir biçimde kulanılmaktadır. Teknenin ön kısmında önemli alanları güçlendirmek için, aramit elyafı -uzayda kullanılan özellikle güçlü bir elyaf- kullanan kompozitler kullanılır.



Kevlar
Kevlar, çelikten beş kat daha güçlü kompozit bir elyaftır. Kumaşla birlikte dokunup, kurşungeçirmez giysiler ya da palamar halatları yaratılabilir ya da polimerlere eklenip, yarış yelkeni ya da bisiklet balatası oluşturulabilir.



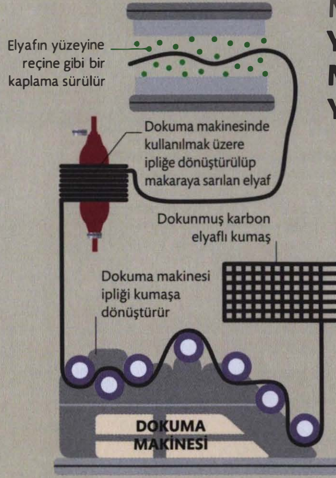
Betonarme
En eski ve en yaygın sentetik kompozitlerden biri olan beton, çimento, su, kum ve çakıl karışımıdır (bkz. s. 76-77). Betonun içine çelik çubuklar gömülerek betonun çekme direnci iyileştirilebilir.

MODERN BİR YOLCU JETİNDEKİ MALZEMELERİN YAKLAŞIK YARISI KOMPOZİTTİR

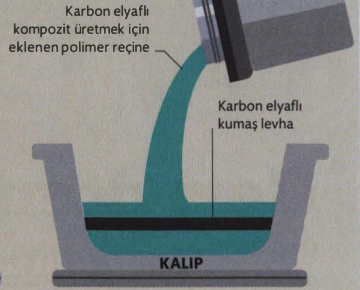




4 Elyafın yüzeyi oksitlenir
Karbonlandıktan sonra elyafların iyi bağlanmayan yüzeyleri olur. Bağlanma özelliklerini iyileştirmek için, ozondan oksijen atomları eklenerek yüzeyleri hafif oksitlenir.



5 Elyaf kaplanır ve dokunur
Yüzey işleminden sonra elyaf kaplanır ve bükülüp iplik oluşturulur. İplik makaralara sarılır; makaralar, kumaş üretmek üzere dokuma makinelerine yüklenir.



6 Karbon elyaflı polimer
Karbon elyaflı kumaş imalatçılara gönderilir; onlar da kendi bireysel ihtiyaçlarına göre süreci tamamlar. Bu süreç, kompoziti oluşturmak için kumaşı bir kalıba koyup polimer reçinesi eklemeyi gerektirir.

Geri dönüşüm

Geri dönüşüm, atık eşyaları, toplayıp yeni ürünlere dönüştürülebilir malzemelere ayırma sürecidir. Sürecin ana bölümü, uygun yeniden işleme tesisine gönderilebilmeleri için, eşyaları cam ya da plastik gibi farklı malzemelere ayırma işidir.

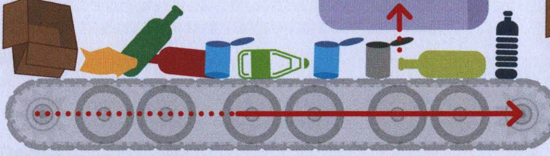
Malzeme kurtarma

Geri dönüştürülebilirleri ayırma ve temizleme, malzeme kurtarma tesisinde (MKT) gerçekleşir. MKT'lere göre değişen bir sistem ve işlem kombinasyonuyla malzemeler kurtarılır ve işlenmek üzere uzman tesislere gönderilir. Geri dönüştürülebilir malzemeler arasında, yeni kâğıt ve karton ürünlere dönüştürülen kağıtlar ve kartonlar, yeni şişelere ve kavanozlara dönüştürülen camlar vardır. Elektronik eşya gibi, karmaşık olan ve çok farklı parçalar içeren eşyalar, uzman geri dönüşüm tesislerinde işlenir.

1 Elle ayırma
Çoğu kez karışık atık, elle ayrılıp geri dönüştürülemez olanlar atılır. Bunlar genellikle çöp sahasına gider ya da yanıcıysa yakılır.



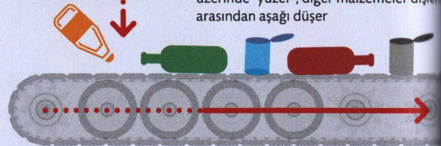
Büyük ve karışık malzemeden oluşan eşyalar geri dönüşüme uygun olmama eğilimindedir

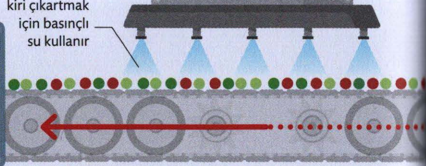


2 Kâğıt ve karton kurtarma
Kâğıt ve karton, onları daha ağır malzemeden ayıran bir eleme sistemiyle kurtarılır. Yeniden işlenip yeni eşyalara dönüştürülmek üzere uzman tesislere gönderilir.



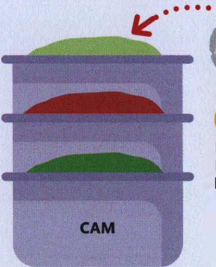
Kâğıt ve karton, ayırıcının dönen dişleri üzerinde "yüzer"; diğer malzemeler dişler arasından aşağı düşer





Temizleyici, kiri çıkartmak için basınçlı su kullanır

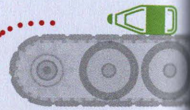


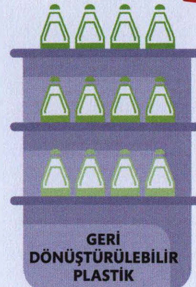


7 Cam temizlenir
Ezilen cam temizlenip yabancı maddeler uzaklaştırılır. Temizlenen cam renklerine göre ayrılabilir ya da yol tabanı gibi ürünlerde kullanılır.

8 Cam ayıklanma
Bazı cam geri dönüştürme tesisleri, cam parçalarını reklerine göre ayırmak için ileri optik tarayıcılar kullanır.

9 Cam kurtarma
Ayıklanan cam eritilip bundan yeni şişeler ve kavanozlar ya da tek renkli başka cam eşyalar yapılabilir.





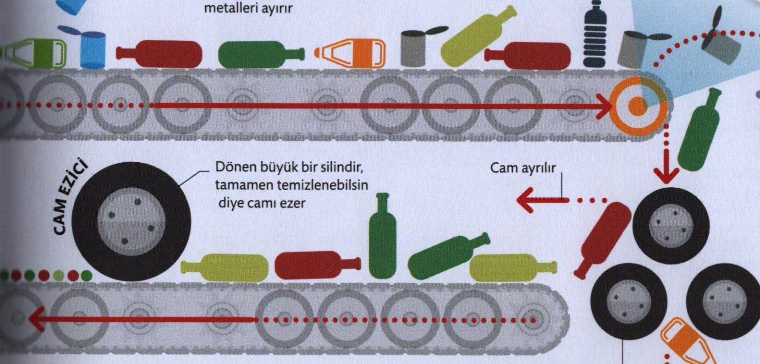
11 Plastik kurtarma
Polietilen tereftalat (PET) -bazı plastik şişelerde kullanılır- gibi plastikler eritilemez ve yeniden biçimlendirilemez. Diğerleri yeniden kullanım için başka malzemelerle karıştırılmalıdır.



3 Demirli metal kurtarma
Çelik kutu gibi demir oranı yüksek metal eşyalar güçlü mıknatıslarla ayıklanıp eritme tesislerine gönderilir; orada eritilip külçe haline getirilir.

Foucault akımlı ayırıcı nasıl çalışır?
Foucault akımlı ayırıcı, çok sayıda dönen mıknatıstan oluşur. Bunlar, ayırıcıya geçen demirli olmayan metallerde bir elektrik akımına yol açarak, metallerde geçici bir manyetik alan üretir. Bu manyetik alan ayırıcının manyetik alanıyla etkileşip, metallerin itilip dışarıya fırlatılmasına neden olur.





4 Demirli olmayan metal kurtarma
Alüminyum gibi demirli olmayan metaller, Foucault akımlı ayırıcıyla çıkarılıp eritmeye gönderilir.

6 Cam ezilir
Cam eşyalar genellikle ayırt edilmeden ezildikten sonra temizlemeye ve ayırmaya gönderilir. Ancak, bazı tesislerde renklerine göre ayrıldıktan sonra ezilir.

Ayırıcı, cam ile plastiği ayırmak için büyük dönen silindirler kullanır

Plastikler ayrılır

5 Cam ve plastik ayırma
Cam ve plastikten yapılan eşyalar, bir elekten geçirme sistemiyle ayrılır. Cam bir eziciye gider; plastik, optik bir ayıklayıcıya gönderilir.



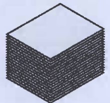
Optik ayıklayıcı, plastikleri tipine göre ayırmak için, farklı plastiklerin ışıkla farklı biçimlerde etkileşmesinden yararlanır

10 Optik ayıklayıcı
Farklı plastik tipleri elle ya da optik bir ayıklayıcı (bkz. s. 222) kullanılarak ayrılır. Geri dönüşümü olmayan plastikten yapılan eşyalar, çöp sahasına gider.



Bazı termoset plastikler gibi, bazı plastik tipleri geri dönüştürülemez

GERİ DÖNÜŞTÜRÜLMÜŞ KÂĞIT, HAMMADDEDEN YAPILMIŞ KÂĞITTAN **YAKLAŞIK YÜZDE 70 DAHA AZ HAVA KİRLİLİĞİ** YARATIR



Nanoteknoloji

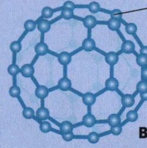
Nanoteknoloji, nanoölçek olarak bilinen son derece küçük ölçekte nesneler ve maddeler yaratmayı ve kullanmayı içeren teknoloji alanıdır.

Nanoölçek

Nanoölçekli nesneler, 1 ila 100 nanometre (nm) arasındadır; 1 nm, bir metrenin milyarda biridir. Glikoz, antikor (büyük protein molekülleri) ve virüs gibi bazı moleküller, nanoölçekli nesnelerdir.

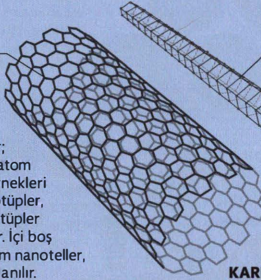
Nanomalzemeler

Bir nanomalzeme, en az bir boyutu (uzunluğu, genişliği ya da yüksekliği) 100 nm'den küçük olan nesne ya da malzemedir. Bazı nanomalzemeler doğal olarak oluşurken -duman parçacıkları, örümcek ağı ve bazı kelebek kanadı pulları gibi- bazıları, benzersiz özellikleriyle bilinçli olarak yaratılır. Örneğin altın nanoparçacıkları, ışıkla aydınlatıldığında bir ısı patlaması yayacak şekilde düzenlenebilir – kanser hücrelerini yok etmek için kullanılabilen bir özellik.



Nanoparçacıklar

Bir nanoparçacık, üç boyutu nanoölçekli olan nesnedir. Birçok nanoparçacığın, ebatından ve şeklinden ötürü sıradışı özellikleri vardır; örneğin bucky-küresinin içi boş yapısı, içinde başka moleküller taşıyabildiği anlamına gelir.



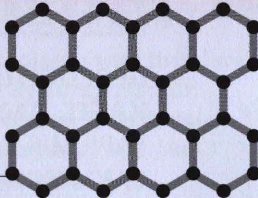


Nanotüpler ve nanoteller

Nanotüpler, dar, tüp-benzeri yapılardır; duvarları sac benzeri atom kafeslerden oluşur. Örnekleri arasında karbon nanotüpler, yani dürülmüş grafen tüpler (bkz. aşağıda) bulunur. İçi boş değil dolu olan silisyum nanoteller, bazı pil türlerinde kullanılır.

GRAFEN

Grafen, bir atom kalınlığında, altıgen (balpeteği) kafes şeklinde dizili karbon atomları tabakasıdır. Her yönde çok sıktır ve test edilmiş en güçlü malzemedir. Grafen aynı zamanda mükemmel bir ısı ve elektrik iletkenidir.



Kuantum noktalı televizyon

Bazı televizyon ekranları, daha parlak, daha keskin, daha renkli görüntüye ulaşmak için kuantum noktalar biçiminde nanoparçacıklar kullanır. Bu ekranlarda, LED ve likit kristal tabakaların üzerine bir dizi kuantum noktası konulur. Farklı ebatta noktalar LED'lerin mavi ışığıyla uyarıldığında, saf kırmızı ve yeşil ışık yayarlar. Ekranın her pikselinde kırmızı, yeşil ve mavinin bileşimi, tek bir renk olarak algılanır.

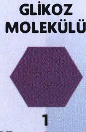
Televizyon ekranı istiflenmiş ince tabakalardan oluşur

Görüntü üretme verileri, bir kabloyla ya da Wi-Fi ile televizyona gönderilir

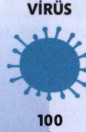
KUANTUM NOKTALARI, BİR İNSAN SAÇINDAN YAKLAŞIK 10.000 KAT DAHA DARDIR

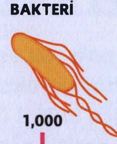














NANOMETRE

NANO YAPILAR ARALIĞI

Ekranın her pikseli binlerce kuantum noktası içerir

TELEVİZYON EKRANI

LED'ler kuantum noktalarını uyaran mavi ışık yayar

MAVİ LED ARKA IŞIKLARI

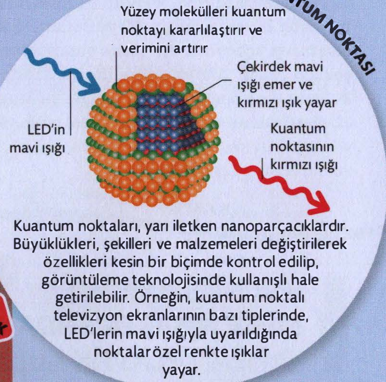
Cam alt tabaka, bileşenlere kararlı yüzey sağlar ve kuantum noktaların aşırı ısınmasını önler

CAM ALT TABAKA

Likit kristal tabaka parlaklığı kontrol eder

LİKİT KRİSTAL

KUANTUM NOKTALAR



Kuantum noktaları, yarı iletken nanoparçacıklardır. Büyüklükleri, şekilleri ve malzemeleri değiştirilerek özellikleri kesin bir biçimde kontrol edilip, görüntüleme teknolojisinde kullanışlı hale getirilebilir. Örneğin, kuantum noktalı televizyon ekranlarının bazı tiplerinde, LED'lerin mavi ışığıyla uyarıldığında noktalar özel renkte ışıklar yayar.

KIRMIZI IŞIK

KIRMIZI KUANTUM NOKTALARI

KIRMIZI IŞIK

Bu alandaki kuantum noktaları, LED'lerden gelen mavi ışıkla uyarılınca kırmızı ışık yayar

YEŞİL IŞIK

YEŞİL KUANTUM NOKTALARI

YEŞİL IŞIK

MAVİ IŞIK

TEMİZ (KUANTUM NOKTALARI YOK)

MAVİ IŞIK

Bu alandaki kuantum noktaları, LED'lerden gelen mavi ışıkla uyarılınca yeşil ışık yayar

Temiz alanda kuantum noktaları yoktur; LED'lerin mavi ışığı doğrudan geçip gider

Nanoteknolojinin kullanım alanları

Nanoteknolojinin bir kısmı, esas olarak başka maddelerin özelliklerini güçlendirmek için katkı maddesi biçiminde, günlük kullanımda zaten vardır. Örneğin titanyum dioksit nanoparçacıkları, güneş ışığını daha etkili bir biçimde engellemesi için güneş kremlerine eklenir. Nanomalzemeler daha aktif bir rol de oynayabilir. Örneğin bazı televizyonlar ve monitörler, yarı-iletken nanoparçacıkların belirli bir renkte ışık yaymasının sağlanabilmesine dayanır.

3D yazdırma

Kullandığımız pek çok eşya, karmaşık imalat süreçlerini gerektirir. 3D yazdırma, sadece dijital dosyalardan yazdırarak çok çeşitli nesneler yapabilme ihtimalini sunuyor.

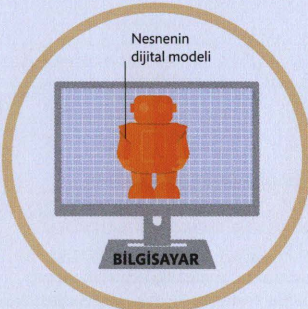
3D yazdırma nasıl çalışır?

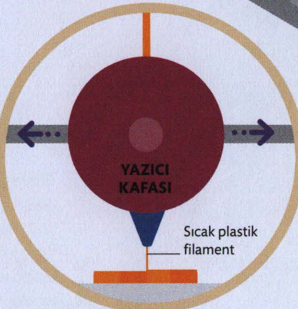
Geleneksel yazdırma, kâğıdın üzerine bir mürekkep tabakası koyarak çalışır. 3D yazıcılar, birden çok tabaka oluşturup üçboyutlu bir nesne yaratmaları dışında, aynı şekilde çalışır. Mürekkep yerine genellikle plastik kullanır ama başka malzemeler de kullanılabilir. 3D-yazdırılmış eşyalar, geleneksel yolla yapılan versiyonları kadar iyi değildir ama çoğu kez daha ucuz ve daha hızlı yapılabiliyorlar.

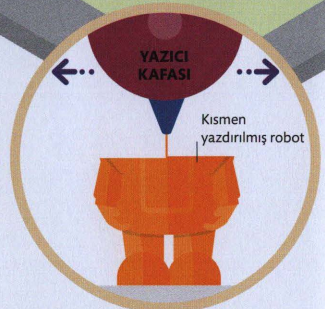
YAZICI KAFASI
Katı plastik filament
Isınmış yazıcı kafası
Erimiş plastik çıkar
Yazıcı kafası sağa ve sola hareket eder
YAZICI KAFASI
DİKEY KAFA
YAZDIRILMIŞ MODEL
Dikey kafa yukarı ve aşağı hareket eder
TABAN PLAKASI
BİLGİSAYARDAN GELEN VERİ



BİRÇOK 3D YAZICI, MISIR NİŞASTASINDAN YAPILAN PLASTİK KULLANIR







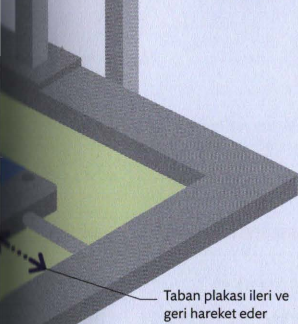
1 Bilgisayartasarımı
3D yazdırma, bilgiyasayarda bir 3D dijital modelin yaratılmasıyla başlar. Model, özel bir yazılımla ya da bir nesne lazerle tarandıktan sonra tarama verilerinin dijitalleştirilip işlenmesiyle üretilebilir.

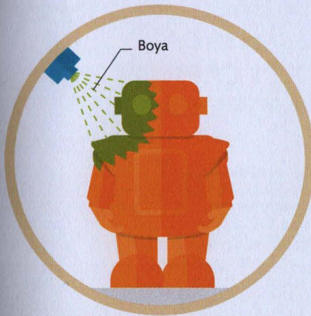
2 Yazmaya başlama
Plastik bir filament, plastiği eriten bir ısıtıcı içeren yazıcı kafasına verilir. Bilgisayardan gelen veri yazıcı kafasını bir o yana bir bu yana, dikey kafayı yukarı ve aşağı, taban plakasını da ileri geri hareket ettirir.

3 Tabakalar oluşturma
Yazdırılan nesne, tabandan yukarı doğru tabaka tabaka gitgide inşa edilir. Her bir tabaka eklendikçe, eriyen plastik soğur ve katılaşır. Nesnenin büyüklüğüne ve karmaşıklığına bağlı olarak, yazdırma birkaç saat alabilir.









4 Bitirme
Yazdırma sürecinin tabaka tabaka olan doğasından ötürü, 3D yazdırılmış nesnelerin pürüzlü bir yüzeyi vardır. Genellikle kimyasallarla iyileştirmek ya da mekanik olarak pürüzsüzleştirmek gerekir. Boyanabilirler de.

3D yazıcıların kullanım alanları

3D yazdırma hâlâ yeni bir teknolojidir ve seri üretim tüketim malzemeleri imalatı için yaygın kullanılmamaktadır. Esas olarak, tıpta hap ve protez organ, müzik aletleri ve potansiyel yeni ürün prototipleri gibi özel ya da ısmarlama eşyalar üretmek için kullanılır.

	**Haplar** 3D yazdırma, ilaç imalatçılarının hapların bileşimini, geleneksel hap yapım yöntemlerinden daha iyi ayarlamalarına olanak verir. Neredeyse ânında çözünen hap üretimini de olanaklı kılar.
	**Sentetik kan damarları** Bilim insanlarının, ellerinde canlı hücre içeren 3D-yazdırılmış kan damarlarına vardır. Bu damarlar farelere başarıyla nakledildi ve gelecekte insanlarda hasar görmüş kan damarlarının yerine kullanılabilir.
	**Spor ayakkabıları** Birçok spor giyim şirketi, 3D-yazdırılmış spor ayakkabıları üretti. Uluslararası etkinliklerde yarışan atletler bunları giydi ama bunlardan yalnızca sınırlı sayıda bulunmaktadır.
	**Protez kemikler** Kemiğinin bir kısmı alınan (örneğin kanser tedavisi için) bazı hastalara, alınan kemik bölgesine bire bir uyan sentetik kemikten ya da titanyumdan yapılan 3D-yazdırılmış implantlar takıldı.
	**Protez uzuvlar** Protez uzuv yapmak için 3D yazdırma kullanımı, geleneksel protezlerden daha hafif tasarımlara yol açtı. 3D-yazdırılmış uzuvların üretini daha ucuzdur ve bunları her bireye uydurmak daha kolaydır.
	**Müzik aletleri** Çok çeşitli müzik aletleri deneysel olarak 3D-yazdırıldı ve flüt, gitar ve viyalo gibi bazı üflemeli ve telli çalgılar da dahil, birçoğu ticari olarak satılmaktadır.

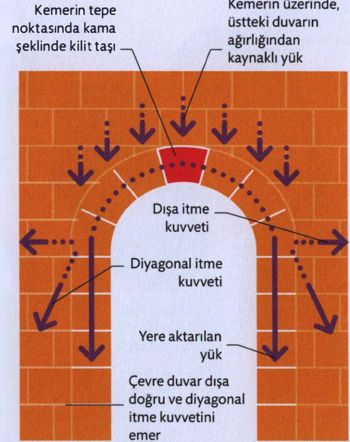
UZAY MALI

2014'te Uluslararası Uzay İstasyonunda astronotlar, yerden gönderilen bir tasarım dosyasıyla bir cırcır anahtar yazdırdı. 3D yazdırma, hiç kullanılmayabilen eşyaları taşıma ya da uzak mesafelere yedek parça temin etme ihtiyacını ortadan kaldırabilir.



Kemerler ve kubbeler

Birçok geleneksel binada kemerler ve kubbeler, genellikle açıklıkları ve büyük mekânları üstten bağlamak için kullanılır; çünkü geniş bir alanı, en az taşıyıcı yapıyla örtmeyi olanaklı kılarlar.



Bir kemerdeki kuvvetler
Bir kemerin üzerindeki yük, kavis boyunca ve aşağıya taşınır. Yük, dışa doğru ve diyagonal bir itme kuvveti de üretir; bu kuvvetler, çevre duvarla ya da payandalarla karşılanır.

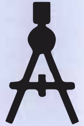
Kemerler

Bir duvarda bir açıklık yaratmanın en kolay yolu, üstteki yükü taşıyacak düz bir kiriş (lento) ile iki sütun (direk de denir) kullanmaktır. Ama bu tasarım büyük yükleri taşıyamaz ve bu nedenle fazla açıklığa izin vermez. Bir kemer daha geniş alanların üstünden geçebilir; çünkü duvarın ağırlığından kaynaklanan aşağı doğru kuvvet, kemerin bireysel bloklarını birbirine sıkıştırır ve böyece, tuğla ve taş gibi malzemelerin doğal sıkıştırma dayanımından yararlanır. Bir kemer inşa edilirken, kilit taşı yerine konulup yapı güvenli bir biçimde kilitlenene kadar, bir iskeleyle desteklenmelidir.

Kubbeler

Bir kubbe, bir çemberde dönüp üçboyutlu bir şekil oluşturan bir kemere benzer. Bir kemer gibi, kendi kendini taşır; tüm ağırlık, dayandığı yapıya aktarılır. Bununla birlikte, kemerden farklı olarak, kubbe bir kilit taşına ihtiyaç duymaz ve her seviye, eksiksiz ve kendi kendini taşıyan bir halka olduğu için kubbeler inşaat sırasında dengelidir. Kubbenin ağırlığı, dışa doğru iten kuvvetler yaratır. Bu dışa doğru kuvvete karşı koymak için, kubbenin etrafına bir fıçıdaki çember gibi hareket eden germe halkaları sarılır.

DÜNYANIN İLK JEODEZİK KUBBESİ 1926'DA ALMANYA'DA AÇILDI. ÇAPI 25 METREYDİ.



ROMA'NIN PANTHEONU

Pantheon'un kubbesi, 43,3 metre iç çapıyla ve 5.000 ton ağırlığıyla, inşa edildikten neredeyse 2.000 yıl sonra hâlâ dünyanın en büyük demirsiz beton kubbesidir. Kubbenin ağırlığını en aza indirmek için, tepedeki beton daha ince tabandaki daha kalındır. Tepe noktasında göz olarak bilinen 8 metre çaplı bir delikle ve kubbede keson denilen girintilerle, ağırlık daha da azaltılır.



Brunelleschi'nin kubbesi
Tasarımcısından ötürü Brunelleschi'nin kubbesi olarak bilinen Floransa katedralinin kubbesi, yaklaşık 45 metre genişliği ve yerden 114,5 metre yüksekliğiyle, şimdiye kadar inşa edilmiş en büyük kâgir kubbedir. Eşmerkezli iki sekizgen kubbe ya da kabuktan oluşur: katedralin içinden görülebilen bir iç kabuk ve daha büyük bir dış kabuk.



Mermer fener kubbenin içine ışık alır

FENER

Tuğlayla örtülü kâgir dış kubbe

Kubbenin ağırlığından kaykanlı dışa itme kuvveti

KUBBE

İÇ

DIŞ KUBBE

Taş çember dışa itme kuvvetini etkisizleştirir

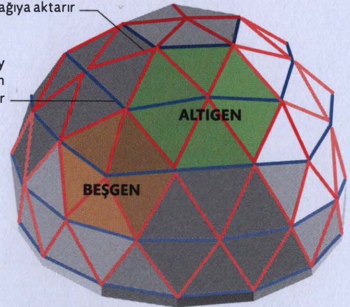
Freskli sıvayla örtülü hafif tuğladan yapılan iç kubbe

Ağaç çember dışa itme kuvvetini etkisizleştirir

Kubbenin ağırlığı temellere aktarılır

Jeodezik kubbeler

Jeodezik kubbe, altıgenler ve beşgenler içinde üçgenler şeklinde hafif, sert dikmelerden oluşan küre benzeri bir yapıdır. Üçgenler germeye ve sıkıştırmaya dayanaklıdır. Altıgenler ve beşgenler yuvarlak şekli verir. Jeodezik bir kubbe, kubbenin ağırlığını taşıyacak temeller ve dışa itme kuvvetini dengelemek için çember ya da payanda gibi yapılar gerektiren diğer büyük kubbeli binalardan farklı olarak, doğrudan yerde tam bir yapı olarak kurulabilir.



Jeodezik kubbedeki kuvvetler
Üçgen bölümler hem sıkıştırmada etkili olup yükü yere taşır hem de çekmede etkili olup, yapının ağırlığından kaynaklanan dışa itme kuvvetini dengeler.

BÜYÜK BİR KUBBENİN AĞIRLIĞI NE KADARDIR?

Koca bir kubbe tonlarca ağırlıkta olabilir. Örneğin Londra'da St Paul Katedralinin ağırlığı, yaklaşık 73.000 tondur.

Sondaj

Yeryüzünün derinliklerine inen delikler delmek, su, petrol ve gaz gibi doğal kaynaklara erişimi olanaklı kılar. Bilimsel amaçlarla da, örneğin geçmişteki çevresel koşullarla ilgili bilgi edinmek üzere analiz edilebilen buz çekirdeği örnekleri almak için de delikler delinir.

Petrol sondajı

Petrol, doğal yolla meydana gelen ve yerin altında likit yataklar oluşturan organik bir maddedir. Bir petrol sondaj donanımı, sondaj kulesi denilen bir yapıyla desteklenen bir matkaptan oluşur. Matkap yerden aşağıya doğru ilerledikçe, çelik muhafaza bölümleri deliğin etrafına yerleştirilir. Matkap ucunun daha etkili çalışmasını sağlamak için, çamur olarak bilinen bir akışkan karışımı da deliğe pompalanır. Matkap petrole ulaşınca, sondaj kulesi ve sondaj donanımı kaldırılır, yerine bir pompa yerleştirilir.

BUZDAN KAROT ALMA

Buz, üst üste binen kar tabakalarından oluşur; bu yüzden alt tabakalar üsttekilerden daha eskidir ve buz çekirdeklerini çözümlemek, geçmişteki iklim koşulları hakkında bilgi verebilir. Buz karotları içi boş bir boruyla alınır ve bazıları 3 km derinde olabilir.

Yıldan yıla oluşan buz tabakaları

SONDAJ KULESİ

Sondaj kulesi sondaj donanımını taşır

Dikme boru, çamuru matkap ucuna taşır

DİKME BORU

Denizde sondaj

Deniz yatağının altındaki petrol yataklarına ulaşmak için pertrol şirketleri, özel mobil açık deniz sondaj üniteleri (MODU) kullanır. Petrol yatağı bulununca, MODU'nun bir kısmı, petrol üretimi donanımına dönüştürülebilir. Ama genellikle, petrole rastladıktan sonra MODU'nun yerine daha kalıcı bir petrol üretim platformu konulur.



Jack-up
Bir jack-up, deniz yatağına dayanacak kadar uzatılabilen bacakları olan bir MODU'dur. Bu, platformu gelgit devinimlerinden ve dalgalardan korur.



Yarı-batan platform
Yarı-batan platformlar, batık dubaların üstünde deniz yüzeyinde yüzer. Bazıları, petrol bulununca, üretim donanımına dönüştürülebilir.



Sondaj gemisi
Bunlar, güvertesinde bir sondaj takımı bulunan özel gemilerdir. Sondaj aleti, geminin gövdesinde açılan bir delikten çalışır. Sondaj gemileri derin sularda çalışabilir.



Sondaj mavnası
Sondaj mavnası, güvertesinde yükselen bir teçhizatla donatılan küçük bir teknedir. Sondaj mavnaları yalnızca sakin, sığ sularda kullanıma uygundur.

Karada sondaj donanımı
Karadaki sondaj kulelerinin yüksekliği, delinecek deliğin derinliğine göre değişir. Matkap ucu, ana platformdaki bir döner tahrik ünitesi tarafından döndürülür ve motorlu bocurgatla çalışan bir makara sistemiyle kaldırılır ve indirilir.

Çamur pompası, çamuru dikme boruya gönderir

Döner tahrik ünitesi sondaj borusunu döndürür

KAÇAK ÖNLEYİCİ

Çamur çukuru matkap ucundan gelen çamuru temizler

ÇAMUR ÇUKURU

POMPA

KAÇAK ÖNLEYİCİ

Bocurgat matkap ucunu kaldırır ve indirir

Kaçak önleme valfleri

KAÇAK ÖNLEYİCİ

VALF

VALF

Valf, petrol akışını durdurmak için içeriye hareket eder

Petrol akışı

Kaçak önleyici, yüzeye kontrolsüz gaz ya da petrol fışkırmasını önleyen bir güvemlik aygıtıdır. Hidrolik ya da elle çalışan bir kaçak önleyici, bir kaçak olunca sondaj borusunu kapatan bir dizi valften oluşur.

Matkap ucuna akan çamur

Çamur, çamur çukuruna geri akar

Sondaj borusu döner tahrik ünitesini matkap ucuna bağlar

MATKAP UCU

Sondaj borusu

Çamur akışı

Çimento muhafaza

Sondaj borusunun dönüşü

Çelik kovan

Matkap ucu

Matkap ucu, döner tahrik ünitesinin döndürdüğü sondaj borusunun ucuna monte edilir. Farklı matkap ucu tipleri vardır ama tipik olarak, sert dişler çakılı üç koniden oluşur. Soğutmak ve döküntüyü uzaklaştırmak için matkap ucuna çamur pompalanır.

12.3 KM DÜNYANIN EN DERİN İNSAN YAPIMI DELİĞİ, RUSYA'DA NURMANSK'TA **KOLA SÜPER DERİN SONDAJI**

MATKAP UCU

PETROL YATAĞI

Hafriyat makineleri

Hafriyat, inşaat sürecinin önemli bir bölümüdür. Kazmayı ve malzeme uzaklaştırmayı, düzleştirmeyi ve doldurmayı kapsar. İş makineleri kaldıraç ve hidrolik kullanarak çalışır.

Bir ekskavatör nasıl çalışır
Bir ekskavatörün paletleri, motor bölümünde bulunan dizel bir motor tarafından çalıştırılır. Motor, aynı bölümde bulunan, ekskavatörün kolunu ve kepçesini hareket ettiren hidrolik sistemlere güç sağlayan bir pompayı da çalıştırır.

MEKANİK BİR KAZICI, YAKLAŞIK 20 KİŞİNİN YAPTIĞI KADAR İŞ YAPABİLİR



Hafriyat makineleri

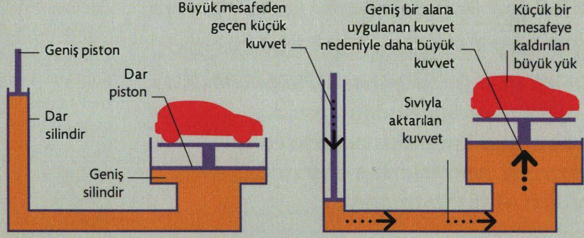
Bir kazıcı ya da ekskavatör toprağı kazar ve kepçeyle aldığı malzemeyi başka bir yere boşaltır. İnşaat alanlarında kullanılan ağır iş makinelerinden biridir. Bir dozer, hidrolikle çalışan büyük bir ön bıçakla malzemeyi yan tarafa atan çok amaçlı bir iş makinesidir. Bir önden yükleyici (loder), malzeme almak ve kaldırmak için kullanılan, öne takılı geniş bir kepçesi olan bir traktör tipidir; kepçe, hidrolikle kaldırılır ve indirilir. Bir kazıcı yükleyici (beko loder), bir önden yükleyici ile bir ekskavatörün bileşimidir.

EN BÜYÜK HARFİYAT MAKİNELERİ NE KADAR BÜYÜKTÜR?

En büyük ekskavatör, üç katlı, 1.080 ton ağırlığında ve bir seferde 45 metreküp kaya kaldırabilen Bucyrus RH400 hidrolik kepçedir.

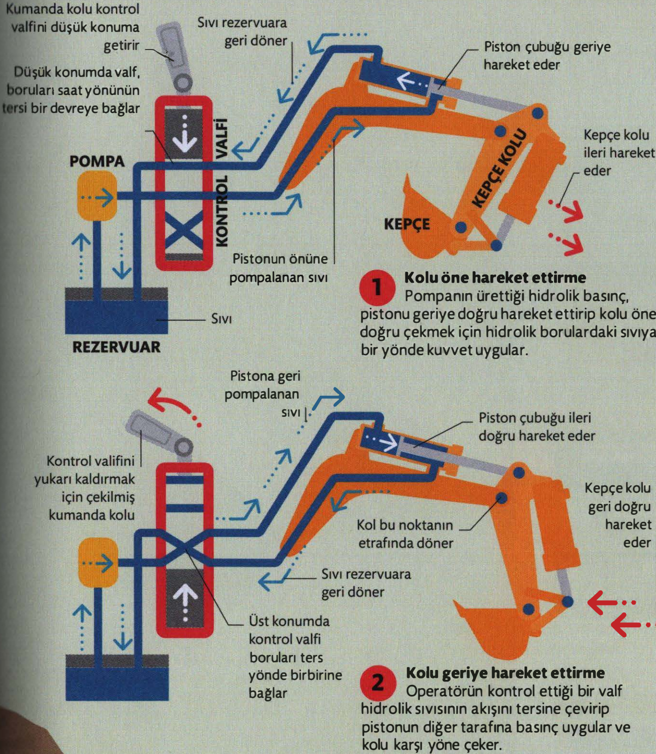
Hidrolik

Sıvılar sıkıştırılamaz (gazlardan farklı olarak); yani bir sıvıya uygulanan kuvvet ya da basınç, o sıvı üzerinden aktarılır. Temel bir hidrolik sistemde, kapalı bir borunun ya da silindirin içindeki sıvının bir ucuna basınç uygulandığında, kuvvet diğer uca geçer. Bir piston ve silindir kolonunun diğerine göre genişliği değiştirilerek, küçük bir kuvvet büyütülebilir.



1 Bir kuvveti artırmak
Dar bir silindirde bir pistonun uyguladığı kuvvet, sıvının basıncı aynı kalmvasına rağmen, diğer uçta daha geniş bir piston tarafından artırılıp daha büyük kuvvete dönüştürülür.

2 Kuvvet iki katına, mesafe yarıya
Büyük pistonun küçük pistonun iki katı kadar alanı varsa, uygulanan kuvvet iki katına çıkar. Maliyeti, bu daha fazla kuvvetin mesafenin yarısında etkili olmasıdır.



1 Kolu öne hareket ettirme
Pompanın ürettiği hidrolik basınç, pistonu geriye doğru hareket ettirip kolu öne doğru çekmek için hidrolik borulardaki sıvıya bir yönde kuvvet uygular.

2 Kolu geriye hareket ettirme
Operatörün kontrol ettiği bir valf hidrolik sıvısının akışını tersine çevirip pistonun diğer tarafına basınç uygular ve kolu karşı yöne çeker.

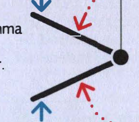
KALDIRAÇLAR

Girdi ve çıktı kuvvetlerinin, dayanma noktasına göre bulundukları yerle tanımlanan üç kaldıraç sınıfı vardır. Gücü ya da farklı yönlerde hareketi artırmak için kullanılabilirler.

Birinci sınıf
Girdi ve çıktı kuvvetler, dayanma noktasının karşı taraflarında bulunur. Makas, bunun bir örneğidir.



İkinci sınıf
Çıktı kuvvet dayanma noktası ile girdi kuvvet arasındadır. Bir örneği, ceviz kıracağıdır.



Üçüncü sınıf
Girdi kuvvet, dayanma noktası ile çıktı kuvvet arasına uygulanır. Bir örneği, maşa ya da cımbızdır.



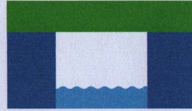
Köprüler

İster küçük bir aralığı, ister 100 km'den fazla bir aralığı birleştirsin, köprüler kendisinin ve üzerindeki yolun ağırlığından kaynaklı çekme ve sıkıştırma kuvvetlerine dayanabilmeli ve onları aktarabilmelidir.

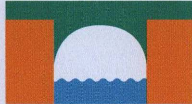
Köprü tipleri

Değişik büyüklük ve şekilde köprüler olmasına rağmen, neredeyse hepsi birkaç temel tipin varyasyonlarıdır. Kiriş ve makas köprüler, en basit formlardır. İki yaka arasına bir kalas atmaya benzeyen bu köprüler, yalnızca görece kısa açıklıklar için kullanılabilir. Kemerli köprü de, birden çok kemer birleştirilmezse, kısa açıklıklara uygundur. Gergi askılı köprüler ve özellikle asma tasarımlar, uzun açıklıklara en büyük olanağı sunar.

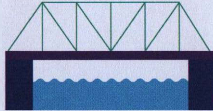
Kirişli köprü
Bir kiriş köprüde, her iki uçta ayaklar düz bir tabliyeyi destekler. Tabliye, içi boş çelik sandık kirişlerden oluşur.



Kemerli köprü
Köprünün altında inşa edilen kemer, tabliyeyi destekleyip, sıkıştırma kuvvetlerini ayaklara aktarır.



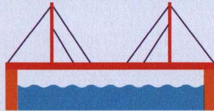
Makas köprü
Makas köprüde tabliye, sıkıştırma kuvvetlerine karşı koyan çapraz dikmeli bir çerçeveden ek destek alır.



Konsol köprü
Bu, uçları ortada birleşen iki "tahterevalli"yi içerir. Uçlar her iki tarafa tutturulmuştur.

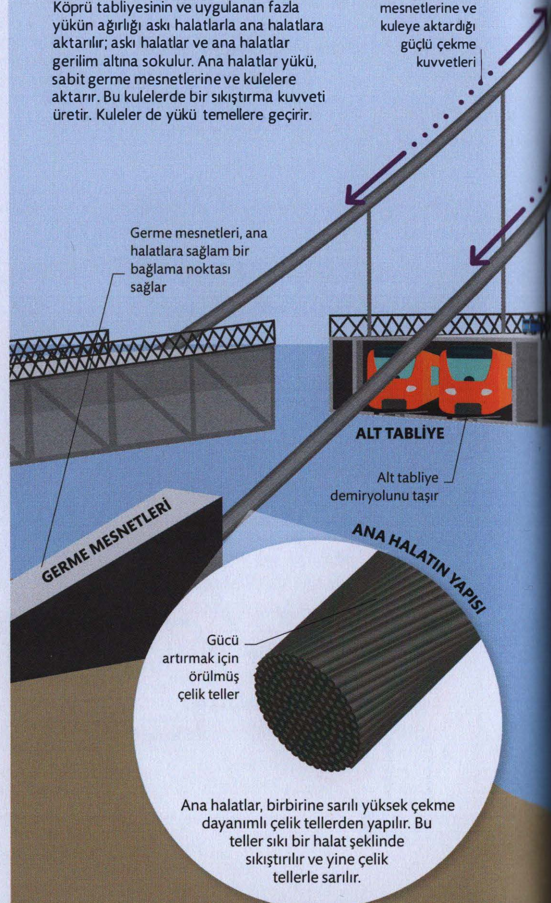


Gergi askılı köprü
Tabliyeyi, bir ya da daha fazla dikey kuleye doğrudan bağlı birden çok halat taşır.



Asma köprüler

Gergi askılı köprülerde (bkz. solda) halatlar, tabliyeyi doğrudan dikey kulelere bağlar. Asma köprüde ana halatlar, kulelerin tepesini, köprünün her iki ucundaki kıyıya gömülü germe mesnetlerine bağlar. Tabliyeyi, ana halattan sarkan dikey askı halatları taşır. Bu çok geniş açıklıkları birleştirmeye olanak veren bir sistemdir.





SYDNEY LİMANI KÖPRÜSÜ SICAK GÜNLERDE 18 SANTİMETREYE KADAR YÜKSELEBİLİYOR



ANAHTAR
Çekme kuvveti
Sıkıştırma kuvveti

ANA HALAT

KULE

ASKI HALAT

ÜST TABLİYE

TEMELLER

Kuleler, yük nedeniyle basınç altındadır

Ana halat köprüdeki yükü kulelere aktarır

Ana halata kelepçelenen askı halatlar tabliyeleri taşır ve yükü tabliyelerden ana halata aktarır

Tabliyelerin yükü nedeniyle askı halatlar gerilim altındadır

Kuleler köprüyü taşır ve yükünü temellere aktarır

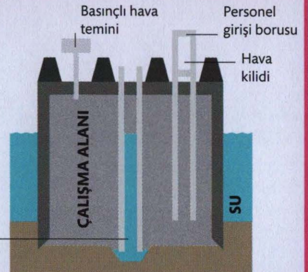
Çapraz kollar kuleler arasında yük aktarmaya yardım eder

Üst tabliye karayolu trafiğini taşır

Genellikle sert kaya üzerine inşa edilen temeller, köprünün yükünü yere aktarır

SUDA KÖPRÜ İNŞA ETME

Bir köprünün kulesi suyun içinde duracaksa, inşaat keson denilen ve dairesel bir set işlevi gören çelik ve beton bir silindirin suya indirilmesiyle başlar. Alttan sızıntıyı önlemek için dibe beton dökülür ve inşaata kuru alan yaratmak için su dışarı pompalanır.



Tüneller

Tünel esas olarak, toprağın ya da kayaların içinden geçen, çökmesini önlemek için güçlendirilen büyük bir borudur. Tünel inşaatı, genellikle özel makineleri gerektirir.

Sualtı tünelleri

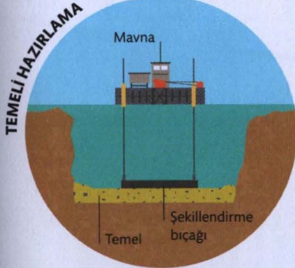
Bir tünel açma makinesi (bkz. aşağıda) kullanılarak su kütleleri altında tünel açılabilir. İngiltere'yi Fransa'ya bağlayan Manş Tüneli, su altında açılmış tünel örneğidir. Ancak, daldırma boru yöntemi kullanarak tünel inşa etmek, daha hızlı ve daha ucuzdur.

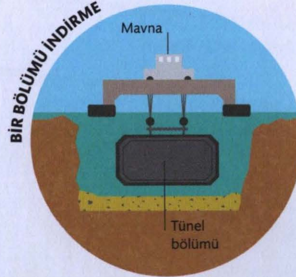
Daldırma borulu tünel
Daldırma boru yöntemi, bir tünelin karada bölümler halinde yapıldıktan sonra bunların inşaat alanına getirilip suya daldırılarak birbirine bağlanmasını gerektirir.

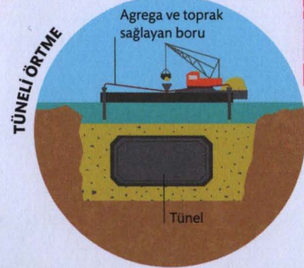
1 Tünelin gemi geçişlerini bozma riskini azaltmak için, bir mavnaya monte edilen bir ekskavatör kullanılarak nehir, göl ya da deniz yatağında tünel için bir hendek kazılır.

Tünel inşa etme

En basit tünel tipi, bir hendek kazılıp sonra üstü örtülerek yapılan köz-kapa tünelidir. Delme tünel, "köstebek" denilen bir tünel açma makinesi (TAM) kullanılarak toprakta ya kayada açılır. Uzun tüneller inşa edilirken, çoğu kez zehirli gazları uzaklaştırmak ve acil çıkış yolları sağlamak için ek bacalar açmak gerekir.







2 Hendeğin dibi, agraga ve kumdan oluşan bir temel atılarak hazırlanır. Tünellere düz bir taban sağlamak için temel, bir şekillendirme bıçağıyla düzleştirilir.

3 Hazır döküm beton bölümler kurulum alanınagetirilip dibe indirilir. Hidrolik bir kol her yeni bölümü bitişik bölüme yapıştırıp, su geçirmez bir conta oluşturur.

4 Mavnadan uzanan borular, tamamlanan tüneli örtmek için daha fazla agrega ve toprak sağlar. Gemi çapalarının tünele zarar vermesini önlemek için, tünelin üstü büyük taşlardan oluşan bir tabakayla da örtülebilir.

Kalkan, kesici kafanın arkasındaki tünele destek olur

Kovalar kazılmış malzemeyi kesici kafadan taşıma kayışına iletir

Kesici kafa döner

KALKAN

KESİCİ KAFA

HALKA KURUCU

KESİCİ DİSK

Kesici disk, kesici kafa döndükçe tünelin yüzünden kayaları keser

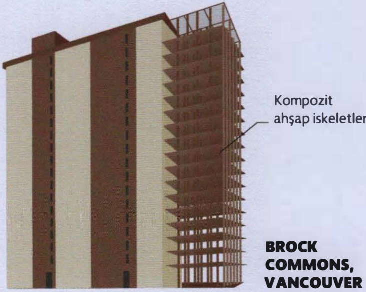
Halka kurucu, tünelin önünü sağlamlaştırmak için metal kemerler kurar

57 KM
DÜNYANIN EN UZUN DEMİRYOLU TÜNELİNİN, İSVİÇRE ALPLERİNİN ALTINDAKİ **GOTTHARD ZEMİN TÜNELİNİN** UZUNLUĞU

Tünel açma makinesi
Tünel açma makineleri, sert kayaçlar da dahil, her türlü zemini deler. Ön tarafta, kesici dişleri olan dairesel bir levha vardır. Levha dönünce dişler kayaya geçer; kopan kayalar, döküntüyü makinenin arka tarafına taşıyan bir taşıyıcıya düşer. Makine ilerledikçe, tüneli betonla astarlar.

AHŞAP GÖKDELENLER

Yeni kompozit ahşap tipleri, ahşap iskeletli yüksek binalar yapmayı olanaklı kıldı. Çaprazlanan ve tutkalla birbirine yapıştırılan ince ağaç tabakalardan oluşan bu kompozit ahşap -lamine ahşap olarak bilinir- çelik kadar güçlüdür. Var olan ahşap iskeletli gökdelenler arasında, Vancouver'da 18 katlı Brock Commons öğrenci yurdu da bulunmaktadır.



Bir gökdelenin anatomisi
Tipik bir gökdelen, asansör boşluklarını ve su tesisatı gibi çeşikli hizmetleri içeren merkezi bir beton çekirdek etrafında çelik bir iskeletten oluşur. Çelik iskeletin etrafı, yük taşımayan dış perde duvarlarla sarılır.

Enerji üretimi için güneş paneli

Gök bahçeleri dinlenme mekânı sağlar

Merkezi beton çekirdek binayı stabilize etmeye yardım eder, asansörleri ve diğer tesisatı barındırır ve yangın merdivenlerini içerir

MERKEZİ ÇEKİRDEK

ÇELİK KOLON

Çelik kolon binanın ağırlığını temellere aktarır

Her çelik kiriş katın ağırlığını kolona aktarır

Tesisat her katın ihtiyacını karşılar

Yeşil teknoloji
Birçok modern gökdelen ekolojik ayak izini azaltmak için, elektrik üretmek üzere güneş paneli ya da rüzgâr türbini, ısı kaybını azaltmak için çift camlı pencere, tuvaletlere ve iç bahçelere vermek üzere yağmur suyu yakalama sistemi gibi yeşil teknolojiyi bünyesinde barındırır.

DÜNYANIN İLK GÖKDELENİ HANGİSİYDİ?

Chicago'da 1885'te tamamlanan Home Insurance Building, dünyanın ilk gökdeleni kabul edilir. 10 katlıydı ve yüksekliği 42 metreydi.

PERDE DUVAR



Dış duvarlar -perde duvar da denir binanın iskeletine bağlanır. Duvarlar binanın ağırlığını taşımaz, yalnızca kendi ağırlıklarını taşımaları gerekir.

Gökdelenler

Yüksek binalar, geniş barınma alanı sağladıkları ve az yer işgal ettikleri için birçok kentin semalarına hâkimdir. İnşaat teknolojisi ilerledikçe, daha yüksek gökdelenler inşa edildi ve şimdi 160'tan fazla katlı binalar yapılabiliyor.

Gökdelen yapılar

Tuğladan ya da taştan yapılan binalar, beş ya da altı kattan fazlasını pratik olmaktan çıkaran kalın, ağır duvarları gerektirir. Gökdelenlerin hafif çelik iskeletleri ve duvarları olduğu için daha yüksek inşa edilebilirler. Ancak binayı sallayacak yüksek irtifa rüzgârlarına dayanabilmeli ve insanları yukarı çıkarıp aşağıya indiren asansörleri (bkz. s. 100-101) olmalıdır.

ÇELİK İSKELET



Kirişler uç uca cıvatalanarak dikey çelik kolonlar yapılır. Her katta kolonlar yatay kirişlere bağlanır. Ekstra destek için kirişlerin arasında dolgu kirişleri de konulabilir.

ASANSÖR

Toprak üstü yapı
Toprak üstü yapı, yerin üstündeki tüm yapısal bileşenlerden oluşur. Çelik kat tabliyesi kirişlere kaynaklanır ve beton dökülerek katlar oluşturulur. Bu, inşaat sırasında yapının sağlam kalmasını sağlar.

ZEMİN KAT

OTOPARK

TESİSAT

Toprak altı yapı
Toprak altı yapı bütün binanın ağırlığını taşır ve dip kayaya aktarır. Dip kaya yüzeye yakınsa, dip kayada açılan deliklere binanın çelik ya da betonarme kolonları yerleştirilir. Yoksa dip kayaya temel kazıkları çakılır.

YÜK

MERKEZİ ÇEKİRDEK

Temeller, binanın ağırlığını geniş bir alana dağıtmaya ve kazıklara aktarmaya yardımcı olur

TEMELLER

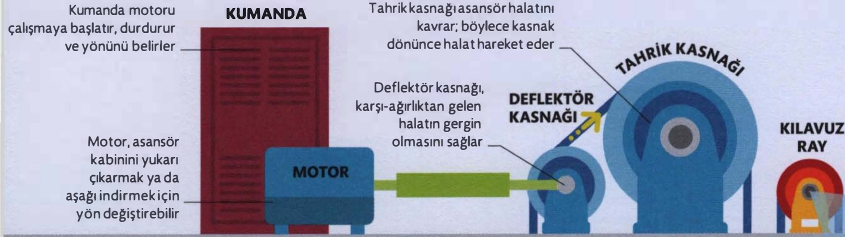
Kazıklar binanın kalıcı taşıyıcısı işlevi görür ve binanın ağırlığını dip kayaya aktarır

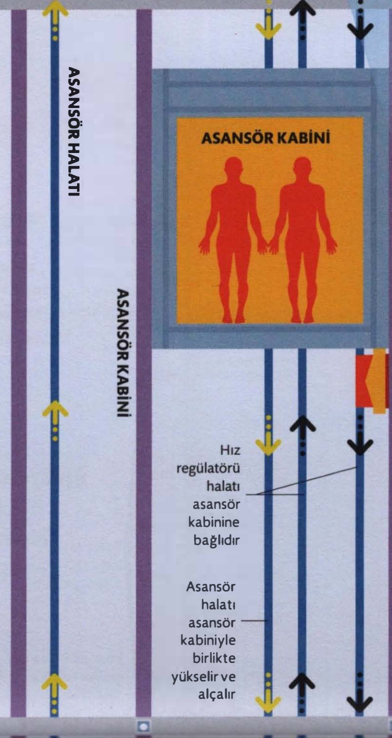
KAZIKLAR

ANAHTAR
- Isıtma ve soğutma
- Su
- Atık su
- Elektrik

Asansörler

Bir asansör, insan taşıyan kabinleri hareket ettirmek ya da yükleri yukarı çıkarıp aşağı indirmek için motorlardan, karşı-ağırlıklardan ve güçlü halatlardan yararlanır. 1800'lerde güvenli asansörün ve çelik iskeletli binaların icadı, gökdelenleri pratikleştirdi **(bkz. s. 98-99).**





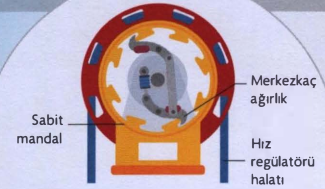
Asansörler nasıl çalışır?

Pek çok asansör, tahrik kasnağı denilen bir makaranın üzerinden geçen metal asansör halatlarıyla yukarı kaldırılır ve aşağı indirilir. Kasnak, asansörü çalıştıran elektrikli bir motora bağlıdır. Halatın bir ucunda asansör kabini, diğer ucunda karşı-ağırlık vardır. Asansör kabini, yanlara sallanmasını önleyen kılavuz raylar boyunca ilerler. Acil durumlarda güvenlik frenleri, kılavuz raya kenetlenip asansör kabinini durdurur. Kumanda ve güç sistemleri, genellikle asansör boşluğunun üstünde bir makine dairesinde bulunur.

Güvenlik sistemleri

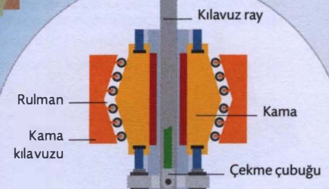
Tüm asansörlerin güvenlik sistemleri vardır; yani bir kabinin asansör boşluğundan aşağı düşmesi neredeyse olanaksızdır. Bu güvenlik sistemleri arasında, hız kontrolü ve güvenlik frenlerinin yanı sıra, her biri yüklü bir kabinin ağırlığını taşıyabilecek çok sayıda halat da vardır.

HIZ REGÜLATÖRÜ



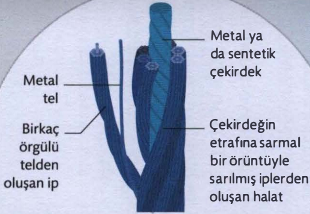
Hız regülatörü asansör kabininin hızını sınırlar. Hız regülatörü halatı çok hızlı çalışırsa, merkezkaç ağırlık mandala takılır; mandal hız regülatörünün dönmesini durdurarak güvenlik frenlerini tetikler.

GÜVENLİK FRENLERİ



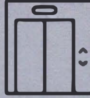
Hız regülatörü dönmeyi durdurunca, çekme çubuğunu çeker. Bu da, kamaların kılavuz raylara abanmasına neden olur ve asansör kabininin sürtünmeyle durmasını sağlar.

ASANSÖR HALATI



Her halat çok sayıda örülmüş ince telden yapılır. Bir halat tek başına asansör kabininin ağırlığını taşıyabilir ama pek çok asansörün dört ila sekiz halatı vardır.

ASANSÖRLER EN GÜVENLİ **YOLCULUK** BİÇİMİDİR VE MERDİVENLERDEN **50 KAT** DAHA GÜVENLİDİR



BİR ASANSÖR NE KADAR HIZLI YOL ALIR?

En hızlı asansörler yukarı doğru saniyede 20,5 metre yol alabilir. Aşağı doğru maksimum hız, pek çok asansör için saniyede yaklaşık 10 metredir.

Güvenlik kapıları
Asansörlerin iç ve dış kapıları vardır. İç kapılar, asansör kabininin, dış kapılar ise asansör boşluğunun bir parçasıdır. Asansör kabinlerinin, dış kapıların kilidini açan bir mekanizması vardır. Bu şekilde, dış kapılar, ancak o katta bir asansör kabini varsa açılır.

Kılavuz raylar üzerindeki sensörler, asansör kabininin zeminle düzgün hizalanıp hizalanmadığını kontrol eder

Ağırlık sınırı
Tüm asansörlerin, büyüklüklerine ve makinelerine göre değişen maksimum bir güvenli ağırlık sınırı vardır. Asansör sensörleri aşırı yük saptarsa, kapıların kapanmasını önler. Yük asansörleri, insan asansörlerinden daha ağır yükleri taşıyacak şekilde tasarlanır.

Karşı-ağırlık. asansör kabinini kaldırmak için gerekli enerjiyi azaltır

KARŞI-AĞIRLIK

Güvenlik tamponu, diğer güvenlik sistemleri arızalanırsa kabinin ya da karşı ağırlığın çarpma etkisini azaltır

GÜVENLİK TAMPONU

ASANSÖR PROGRAMLAMA

Asansörler, kabinleri çalıştırma stratejileriyle programlanmış bilgisayarlarca kontrol edilir. Genellikle, bir asansör kabini yukarı çıkarken, tüm "yukarı" isteklerini yerine getirene kadar "aşağı" isteğine yanıt vermez; aşağı inerken de "yukarı" isteklerine yanıt vermez. İleri sistemler insanın trafik örüntülerini hesaba katar ve asansör kabinlerini talebe uygun yönlendirir.



Vinçler

Ağır yükleri yerlerine taşımak, eşit ölçüde ağır donanım gerektirir. Pek çok durumda bu bir vinç gerektirir. Bu kadar çok kentin semalarını süsleleyen vinçler, bu makinelerin dünyamızı şekillendirmede ne kadar yaşamsal olduğunu gösterir.

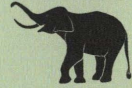
Kuleli vinçler

Kuleli vinçler, bir direk (ya da kule) ile yatay bir ana koldan (bumba) oluşur. 80 metreye kadar yükselebilirler – hatta bir binaya bağlılarsa daha da yükseğe çıkabilirler. Bumba 75 metreye kadar uzayabilir. Bir makarayı taşır; bumba boyunca gidip gelen bir vargel vardır. Yükü taşıyan bir kanca bloku makaraya bağlıdır. Kısa bir kol –karşı-bumba– karşı yöne uzanır. Karşı-bumba, beton bir karşı-ağırlığı, sarım düzenini ve motorları taşır.

KULELİ VİNÇLER NEDEN DEVRİLMEZ?

Kuleli vinçler, yerde kurulu yaklaşık 200 ton ağırlığında beton bloklara cıvatalanır. Yüksek vinçler, metal bir bağlantıyla binaya da sabitlenebilir.





BAZI ÖZEL VİNÇLER 1.800 TON -YAKLAŞIK 400 FİLİN AĞIRLIĞI- KALDIRABİLİR

Ön askı bumbayı taşır

Vargel tamburunun çalıştırdığı vargel kablosu, vargeli hareket ettirir

Vargel kablosu makarası

VARGEL KABLOSU

BUMBA

Bumba başı makarası

Kanca blokunda, kaldırma teline kılavuzluk eden makaralar vardır

KANCA BLOKU

Döner kanca, kanca bloku içinde dönebilir

Yük

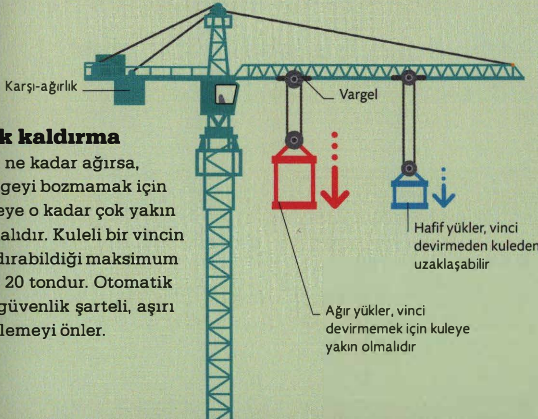
VARGEL

Vargel kablosu

Kaldırma teli

Makara

Vargel, vargel kablosu üzerinde bumba boyuna ileri geri hareket eder. Kaldırma teliyle indirilen ve kaldırılan kanca blokunu taşır.



Yük kaldırma

Yük ne kadar ağırsa, dengeyi bozmamak için kuleye o kadar çok yakın olmalıdır. Kuleli bir vincin kaldırabildiği maksimum yük 20 tondur. Otomatik bir güvenlik şarteli, aşırı yüklemeyi önler.

Vinç tipleri

Karada kurulu pek çok vinç dört ana tipe ayrılır: konsol vinç de dahil olmak üzere, kuleli vinçler; gezer vinç gibi köprülü asma vinçler; seviye mandallama vinçleri ve yük kaldırmak için genellikle hidrolik kullanan hareketli vinçler.

Mobil vinç
Mobil vinç bir kamyonun şaşisine, vinç de döner bir tablanın üzerine monte edilir. Vinç hidrolikle çalışır.

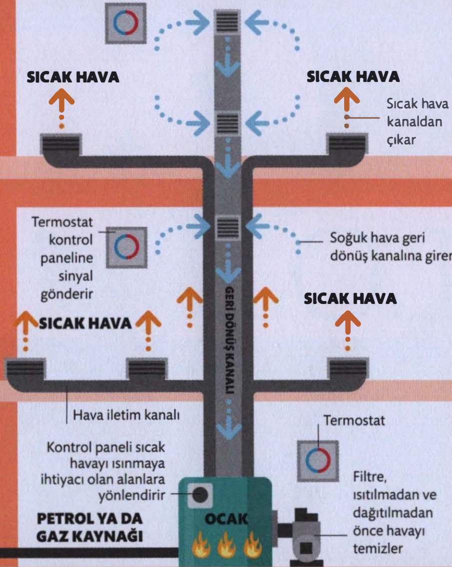
Seviye-mandallama vinci
Bu vinçte, bumba yukarı ve aşağı hareket ederken kanca aynı seviyede kalır, içeri ve dışarı doğru hareket eder.

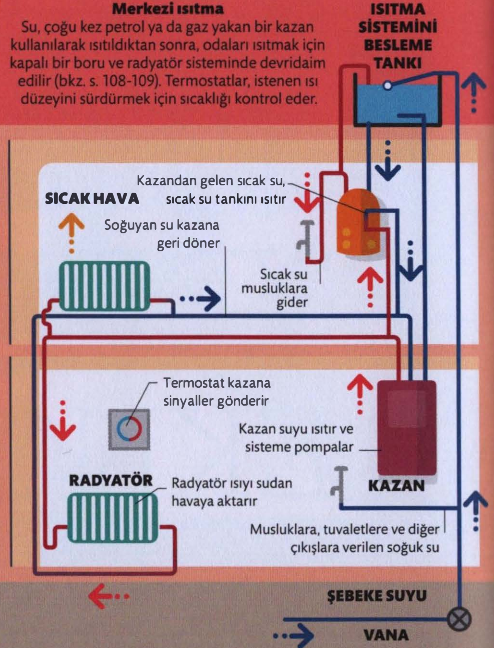
Gezer vinç
Bu vinç tipi, bir nesnenin ya da çalışma alanının üstünde duran sabit bir yapının üzerindedir. Gezer vinçler genellikle tersanelerde ve konteyner depolarında kullanılır.

Konsol vinç
Konsol vinç, kuleli vinçlerin alçak seviyeli öncüleridir. Dönen, karşı-dengeli bir bumbası bulunan çelik bir kulesi vardır.



EVDEKİ TEKNOLOJİ





Ev sistemleri

Pek çok tesisat, evin içine giren ve sonra evin her tarafına dağıtılan doğalgazı ya da suyu taşıyan bir boru hattı gibi, harici ya da bir şebeke bağlantısı özelliği taşır. Bir sorun olduğunda ya da ev boş bırakıldığında tesisat kolayca kapatılabilir ya da bağlantısı kesilebilir.

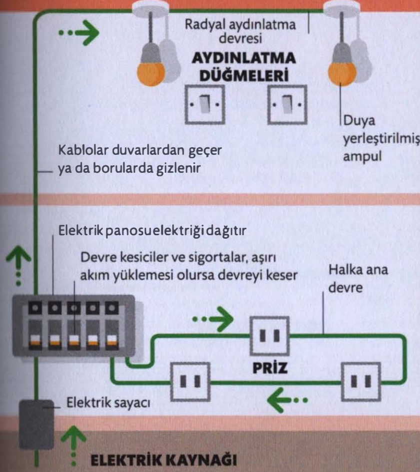
Evdeki tesisat

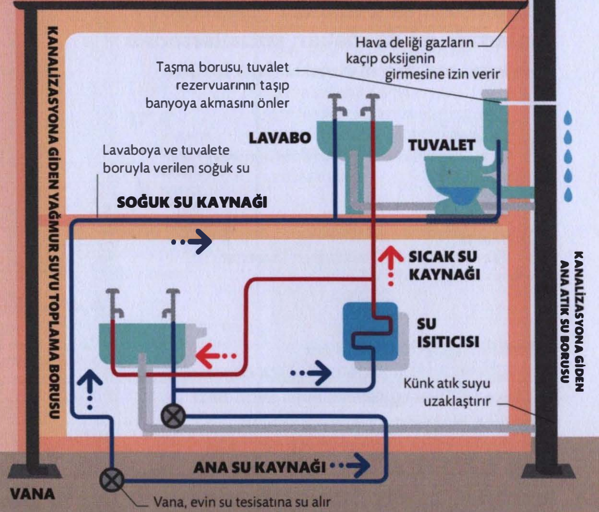
Tesisat evlere sunulan elektrik, ısıtma, su ve iletişim hizmetlerini içerir. Bu hizmetleri, genellikle şirketler sunar ama bazı mülklerin, odun yakan ısıtıcı gibi bağımsız bir ısı kaynağı ya da su tesisatı da olabilir.

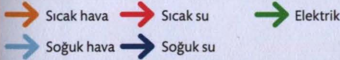


Elektrik temini
Elektrik, bir elektrik panosu tarafından ölçülür ve eve dağıtılır. Prizler ve diğer elektrik çıkışları, genellikle halka devreler üzerinde bulunur; devrelerin her iki ucu, elektrik panosunu bağlıdır. Çoğu kez aydınlatma için kullanılan radyal devreler, merkezi bir noktadan kollara ayrılır.

Su temini
Bir ana boru temiz içme suyunu basınç altında evin içine taşır; evde bir sarnıca ya da depolama tankına gönderilir ya da istendiğinde musluklar açılarak kullanılabilir. Atık su yine borularla uzaklaştırılıp, genellikle bir pis su arıtma tesisine gönderilir.

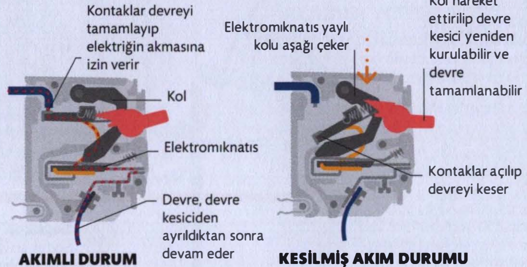






MANYETİK DEVRE KESİCİLER

Bu güvenlik anahtarları, devreleri aşırı yüklenmeye karşı korur. Elektrik akımı devre kesiciden ve devreyi tamamlayan iki kontağından geçer. Akım sınırı aşarsa, bir elektromıknatıs metal bir kolu kendine doğuru çekip, kontakları ayırır ve devreyi keser.



KOKUSUZ DOĞALGAZIN KOKUSUNU NASIL ALABİLİYORUZ?

Metanın ve propanın kokusu yoktur. Tedarikçiler, gaz sızıntıları kokuyla saptanabilsin diye, çürük yumurta kokan etil merkaptan gibi bir koku maddesi ekler.

Isıtma

Isıtma sistemleri, pek çok evde enerjinin ana tüketicilerinden biridir. Yerine ve bulunan tesisata bağlı olarak, evleri ısıtmak için birçok farklı düzenek kullanılır –elektrikli fanlardan ya da mekân ısıtıcılarından merkezi ısıtma sistemlerine kadar.

3 Su ısıtılır
Isı, ısı değiştiricinin etrafını dolanan borulardan akan soğuk suya aktarılır.

2 Yanma
Gaz ve hava yanma odasına girer ve tutuşur. Yanmaları ısı değiştiriciyi ısıtır.

İstenildiğinde sıcak su

Bazı ev ısıtma sistemleri, bir tankta depolanan ve ihtiyaç olunca kullanılan suyu ısıtır. Bazı sistemler, bir kullanıcı istediği zaman –örneğin bir sıcak su musluğunu çevirerek– soğuk suyu ısıtır. Birleştirilmiş ("kombi") su ısıtıcıları, istendiğinde sıcak su sağlar ama aynı zamanda bir evi merkezi olarak ısıtmak için iki ısı değiştirci kullanarak kapalı bir boru ve radyatör sistemine sıcak su gönderir.

7 Sıcak su musluğa ulaşır
Sıcak su musluktan akar. Musluk kapatılınca, yönlendirme valfi kapanıp, merkezi ısıtmanın devam etmesine izin verir.



5 Sıcak su musluğu açılır
Bir sıcak su musluğu açılınca, ısıtıcının su yönlendirme valfi sıcak suyun bir kısmını ikincil ısı değiştiriciye yönlendirir.

Egzoz gazları bacadan dışarı verilir
Fan, yanma için brülöre hava sağlar
BACA
HAVA BASINÇ ŞALTERİ
YANMA HAVASI FANI
HAVA ÇIKIŞI
YANMA ODASI
ISI DEĞİŞTİRİCİ
Kıvılcım elektrodu
GAZ BRÜLÖRLERİ
Pilot ışığı
KOMBİ
KONTROL PANELİ
POMPA
İKİNCİL ISI DEĞİŞTİRİCİ
GAZ BORUSU
Su yönlendirme valfi
Su sensörü
Gaz borusu brülöre gaz taşır
GAZ KAYNAĞI
MUSLUKLARA GİDEN SICAK SU
SOĞUK ŞEBEKE SUYU KAYNAĞI
MERKEZİ ISITMAYA DÖNÜŞ
RADYATÖRE GİDEN SICAK SU

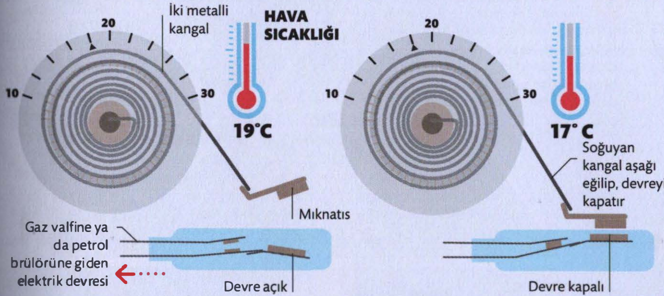
1 Gaz ve hava
Gaz borusundan brülör gaz verilirken fan içeriye hava çeker. Bir pilot ışığı yanar durumda, gaz-hava karışımını tutuşturmaya hazırdır.

6 Soğuk su verilir
Soğuk su içeri alınır ve sıcak su musluğuna yönlendirilmeden önce ısıtılmak üzere ikincil ısı değiştiriciye gönderilir.



Termostatlar

Bir evde sıcaklığı korumak için kullanılan termostatlar yerel –bir odaya takılı– ya da genel olabilir. Sıcaklık kullanıcının belirlediği ısının altına düşünce, termostat bir devreyi tamamlayıp, kazana yanma ve daha fazla ısı üretme talimatı veren bir sinyal gönderir.



1 Yeterince sıcak
Sıcaklık istenenden (bu örnekte 18°C) yüksek olduğunda, kangal ısınır ve doğrulur, mıknatısı çekip kontak noktasından ayırır ve devreyi keser. Kazan ateşlemeyi durdurur.

2 İstenenden soğuk
Kangal soğuyunca bükülür ve mıknatıs kontak noktasına doğru hareket eder. Kontak kapanır ve elektrik devresini tamamlar; kazana yanma ve suyu ısıtma sinyali gönderilir.

ALTTAN ISITMA

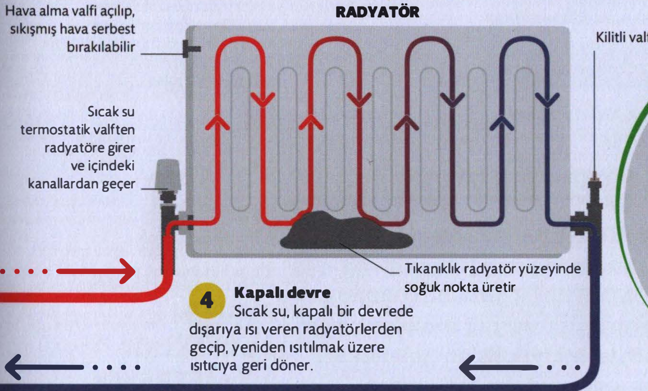
Alttan ısıtmanın iki ana tipi vardır. Islak sistem, sıcak su pompalanan boru ya da tüp ağları kullanır. Kuru sistemlerde, elektrikle ısıtılan kangallar vardır. İkisinin de kurulması ve çalıştırılması pahalı olabilir ama ısının, zeminden yukarıya yayılıp, soğuk noktalar bırakmadan bütün odayı eşit ısıtmasına olanak verir.



SU ESASLI (ISLAK) ALTTAN ISITMA

Merkezi ısıtma

Kazandan borular ya da kanallarla radyatörlerin içine sıcak su pompalanır, radyatörün dış panelleri ısınıp, ortamın havasını sıcaklaştırır. Kilitli valf, radyatörden su akış hızını ayarlar – yavaş akış, radyatörlerin daha sıcak olmasını sağlar.



4 Kapalı devre
Sıcak su, kapalı bir devrede dışarıya ısı veren radyatörlerden geçip, yeniden ısıtılmak üzere ısıtıcıya geri döner.

BİR TERMOSTATIN AYARINI YÜKSELTMEK EVİ DAHA HIZLI ISITIR MI?

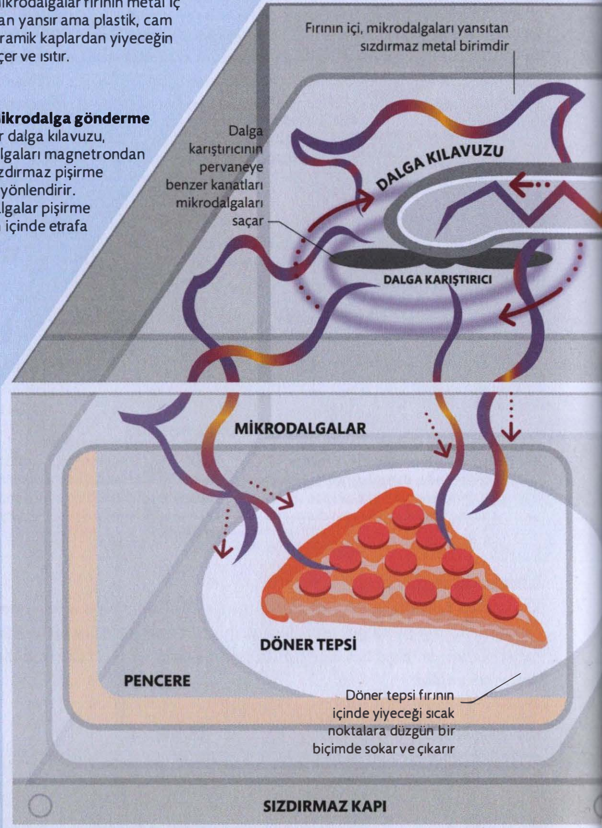
Hayır. Termostat kurulduğunda, istenilen sıcaklığa ulaşılıncaya kadar kazan maksimum verimle çalışır. Daha yüksek sıcaklıklara ulaşmak için daha hızlı çalışmaz.

HAZIR YEMEKLERİ ISITIRKEN NEDEN FİLMİ DELMEM GEREKİYOR?

Mikrodalgalar yiyecekteki su moleküllerini ısıtırken, moleküller genleşip buharlaşır. Pakette delik açmak buharın kaptan çıkmasına izin verir; aksi takdirde patlayabilir.

4 Yiyecek ısıtma
Mikrodalgalar fırının metal iç kısmından yansır ama plastik, cam ya da seramik kaplardan yiyeceğin içine geçer ve ısıtır.

3 Mikrodalga gönderme
Bir dalga kılavuzu, mikrodalgaları magnetrondan fırının sızdırmaz pişirme odasına yönlendirir. Mikrodalgalar pişirme odasının içinde etrafa zıplar.



Bir mikrodalga nasıl çalışır?

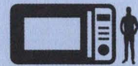
Bir ev mikrodalga fırını, bir magnetronu çalıştırmak için şebeke elektriğini kullanır. Magnetron, saniyede birkaç milyar kez salınan ve elektrik alanlarını tersine çeviren mikrodalgalar üretmek için etkileşen elektrik ve manyetik alanları kullanır. Mikrodalgalar fırının pişirme odasına –sızdırmaz metal kutu– yönlendirilir; orada etrafa zıplar, yiyecekteki moleküllere çarpıp uyarırlar ve bunun sonucunda yiyecek ısınır.

2 Mikrodalga yaratma
Magnetron, 2,45 GHz frekansında (saniyede 2,45 milyar kez) salınan mikrodalgalar üretir.

1 Kontrol ayarları
Kullanıcı çoğu kez dokunmatik ekranlı bir paneli kullanarak güç ve zaman ayarlarını seçer. Kapıdaki güvenlik anahtarları, fırın çalışırken kapı açılırsa elektriği keser.

Mikrodalga fırınlar

Mikrodalgalar elektromanyetik tayfta kızılötesi ile radyo dalgaları arasında bulunan bir enerji tipidir **(bkz. s. 136-37)****. Her malzemeden değil ama birçoğundan geçer ve yiyeceklerin içine girip, su ve yağ moleküllerini uyararak ısı üretebilirler; böylece yiyecekler, geleneksel bir fırında olduğundan daha eşit ve daha hızlı pişer.**



İLK TİCARİ MİKRODALGA FIRININ YÜKSEKLİĞİ 1,7 METREYDİ



Fan, magnetronu soğutmak için arkadan içeriye hava alır

SOĞUTMA FANI

Mikrodalgalar pişirme odasına gider

Kondansatör akım dalgalanmalarını dengeler

MAGNETRON

KONDANSATÖR

TRANSFORMATÖR

2:00

KONTROL PANELİ

GÜÇ KAYNAĞI

MAGNETRON

Isınan bir katot bir anoda doğru elektron yayar. Güçlü bir mıknatısın ürettiği manyetik alan elektronların yönünü değiştirip, anotta rezonans üreten ve mikrodalga yayan kovuklara neden olur.

MIKNATIS

Anten mikrodalga saçar

SOĞUTMA KANAT-ÇIKLARI

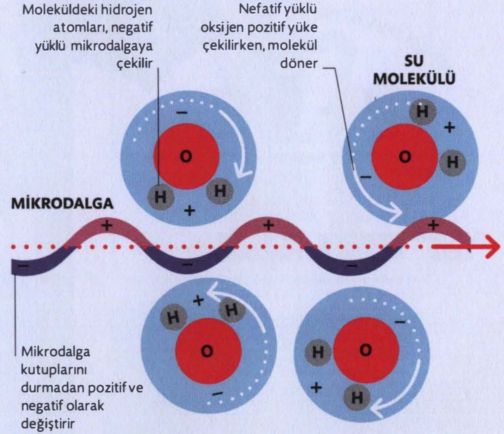
Halka şeklinde anot, katotun etrafını sarar

Rezonans üreten kovuklar mikrodalga yayar

Katot, anota doğru elektron yayar

Hareketli moleküller

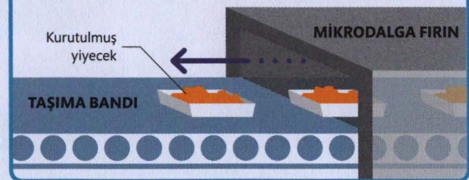
Su molekülleri negatif yüklü bir oksijen atomu ile pozitif yüklü iki hidrojen atomundan oluşur. Moleküller, mikrodalgaların elektrik alanının kutuplarıyla hizalanmaya yönelir. Bu alan, kutuplarını saniyede milyarlarca kez değiştirerek, moleküllerin durmadan ileri geri gidip gelmelerine neden olur.



Isı üretme
Su molekülleri değişen elektrik alanıyla hizalanmak için ileri geri dönerken birbirine sürtünür ve sürtünmeyle ısı üretir.

ENDÜSTRİYEL MİKRODALGA FIRINLAR

Sanayide büyük mikrodalga fırınlar, karbon elyafla güçlendirilmiş plastiği kurutmak ve kürlemek, kuru gıda yaratmak için nemi uzaklaştırmak ve bazı durumlarda kauçuğu sertleştirmek için kullanılır.

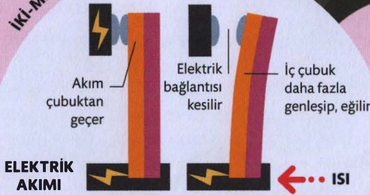


Su ısıtıcılar ve ekmek kızartıcılar

Bir elektrik akımı bir telden geçerken, elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüşür. Birçok mutfak eşyasında bulunan ısıtıcılarda bu ilke kullanılır.

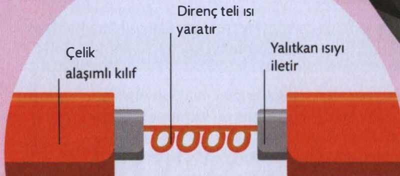
AÇMA/ KAPAMA DÜĞMESİ

İKİ-METALLİ TERMOSTAT



Farklı metaller ısıtılınca farklı hızlarda genleşir. Genleşme hızları farklı iki metal çubuktan biri, ısıtılınca eğilir ve elektrik devresini kesip, ısıtıcıyı kapatır.

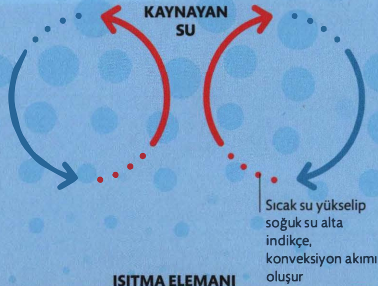
ISITMA ELEMANI



Isıtma elemanındaki bir direnç telinden elektrik akımı geçer. Akım önemli bir dirençle karşılaşır ve ısı üretir. Sonra eleman ısıyı suya aktarır.

Su ısıtıcıları

Elektrikli bir su ısıtıcısının su geçirmez haznesinin dibinde, büyük bir ısıtma elemanı vardır. Su ısıtıcısı çalıştırılınca, ısıtma elemanından elektrik geçer ve onu hızla ısıtır. Termostat, kaynama sıcaklığına ulaşıldığını saptayana kadar, suya ısı aktarılır. Termostat elektrik bağlantısını keser ve ısıtma elemanına elektrik akışı durur.



Su ısıtıcısı herhangi bir yönde tabana bağlanabilir

360° TABAN

GÜÇ KABLOSU



Ekmek kızartıcılar

Nikel ve krom alaşımı nikromdan yapılan ince tellerden elektrik geçince, ısınıp kızarır. Ekmekteki nişastayı ve şekeri kremalize edip kızarmış etmek meydana getiren ısıtma unsurları, bu tellerden oluşur. Ekmek tepsisi aşağı indirilince bir elektrik devresi tamamlanıp, bu unsur akım geçmesine izin verilir ve ayarlanabilir bir zamanlama mekanizmasıyla da devre kesilir.



MOKA CEZVELERİ

Bir sobanın üzerinde ısıtılınca, moka cezvesinin su haznesinde basınç birikir. Basınç, suyu bir huniden yukarı doğru zorlar; su, fokurdayarak kahve telvesinden geçip, içilmeye hazır kahve olarak üst hazneye geçer.



Espresso makineleri

Makinenin elemanı büyük bir su rezervuarını ısıtıp buhar üretir. Buhar bir ısı değiştiriciden geçer; orada, basınçla pompalanan temiz, soğuk suyu ısıtır. Isıtılmış basınçlı su, sıkıştırılmış toz kahve içeren bir filtreden geçip espressoyu yapar.

KAHVE İÇİN SOĞUK SU GİRİŞİ

Buhar soğuk suyu hızlı bir biçimde demleme sıcaklığına -tipik olarak 90-96°C- kadar ısıtır

Buhar, ısı değiştiriciden buhar koluna yönlendirilir

Sıcak su, filtrenin üstündeki demleme kafasına akar

ISI DEĞİŞTİRİCİ

BUHAR

FİTRE KOLU

Sütü köpürtmek için buhar çubuğu kullanılır

BUHAR ÇUBUĞU

Su, tam ölçüsünde sıkıştırılmış toz kahvenin arasından sızar

SICAK SU

Kazandaki ısıtma elemanı suyu ısıtıp buhar yaratır

ISITMA ELEMANI

KAZAN İÇİN SOĞUK SU GİRİŞİ

HER GÜN
2 MİLYON
FİNCANDAN FAZLA
KAHVE
YAPILIYOR



SU GİRİŞİ BORUSU

Su yumuşatma cihazı

SU DEPOSU

Isıtma elemanı suyu ısıtır

Deterjan serbest bırakılır

PÜSKÜRTME ÇUBUĞU

Püskürtme çubuğu suyu salar

Pis su boşaltılır

PİS SU BORUSU

Parlatıcı serbest bırakılır

PİS SU BORUSU

1 Su alma ve ısıtma
Bir pompa, çoğu kez bir su yumuşatma cihazıyla, şebekeden su çeker. Tabanda elektrikli bir eleman suyu ısıtır.

2 Deterjanla çalkalama
Su püskürtme çubuklarından pompalanırken, deterjan serbest bırakılır. Basınç çubukların dönmesine ve suyu her yöne püskürtmesine neden olur.

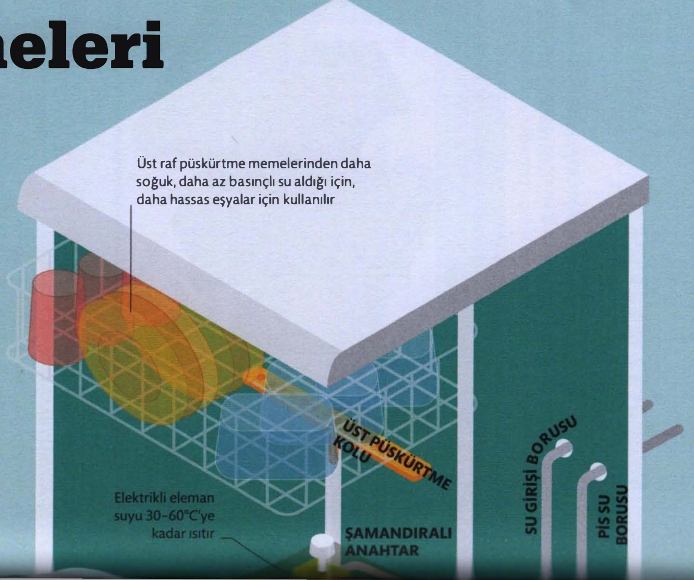
3 Yıkama ve suyu boşaltma
Bulaşıkları temizlemek için püskürtme çubuklarından defalarca deterjan ve sıcak su pompalanır. Döngü, pis suyun boşaltılmasıyla son bulur.

4 Sıcak suyla durulama
İçeriye temiz su pompalanır ve parlatıcıyla karıştırılır; parlatıcı, suyun temizlenmiş eşyalarda çizgi bırakmadan hızla akıp gitmesi için, yüzey gerilimini düşürür.

5 Son durulama ve boşaltma
Bazı bulaşık makinesi programlarında temiz suyla son durulama, bir seçenektir. Su boşaltılır ve makinenin içindeki ısı kurumaya yardım eder.

Bulaşık makineleri

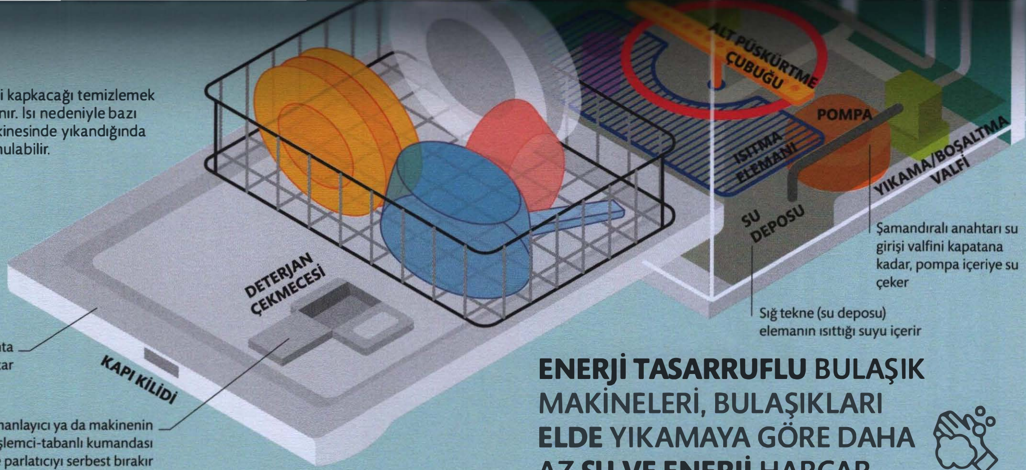
Bir bulaşık makinesi, bulaşıkları bir dizi evrede yıkamak, durulamak ve kurutmak için pompaları, elektrikli ısıtma elemanlarını, yüksek basınçlı su püskürteçlerini ve temizleme kimyasallarını birleştirir – bunların hepsi bir zamanlayıcı ya da mikroişlemci tarafından koordine edilir.



Bir bulaşık makinesi nasıl çalışır?

Bulaşık makineleri suyu ısıtıp, sepetlere ya da raflara konulan kirli mutfak eşyalarına basınçlı bir biçimde uygular. Küçük, güçlü püskürtmeler, çözünmüş deterjanla birleşip, kalıntıları ve lekeleri çıkarır. Yağ birikintilerini gidermeye yardımcı olan suyun yüksek sıcaklığı, temizleme sürecini destekler. Bitirmek için, yıkanan bulaşıklar suyla ve parlatıcıyla durulandıktan sonra, bazı makinelerde, sıcak havayla kurutulur.

Yüksek ısı
Bir bulaşık makinesi kapkacağı temizlemek için yüksek ısı kullanır. Isı nedeniyle bazı eşyalar bulaşık makinesinde yıkandığında eriyebilir ya da yamulabilir.



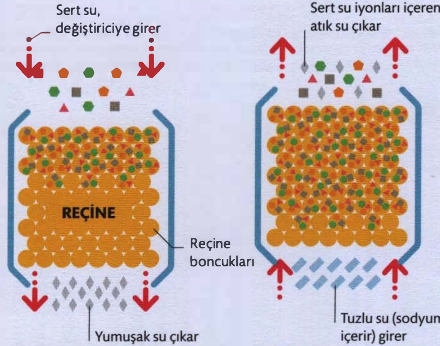
ENERJİ TASARRUFLU BULAŞIK MAKİNELERİ, BULAŞIKLARI **ELDE** YIKAMAYA GÖRE DAHA AZ **SU VE ENERJİ** HARCAR



Su yumuşatıcıları

Bazı bölgelerin, deterjanlara engel olan, leke bıkaran ve ısıtma elemanlarına zarar veren sert bir suyu vardır. Sert su, kalsiyum ve magnezyum bileşikleri gibi, daha yüksek mineral yoğunluğu içerir. Bir iyon değiştirici sert suyu, sodyum iyonlarıyla yüklü reçine boncuklarından geçirir. İstenmeyen iyonlar boncuklara yapışır ve boncuklardaki sodyum iyonlarının yerini aldıkları için, sudan çıkar; geriye yumuşak, düşük mineralli su kalır.

ANAHTAR
- Kalsiyum
- Demir
- Magnezyum
- Manganez
- Sodyum

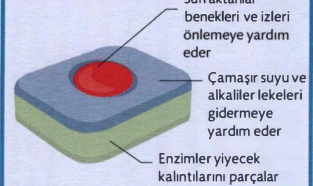


Yumuşatma döngüsü
Sert su reçine boncukları tankından geçerken, iyonları boncuklara yapışıp sodyum iyonlarının yerini alır.

Yenileme döngüsü
Tuzlu su, reçine boncuklarının arasından akıp reçine boncuklarını tekrar sodyum iyonlarıyla doldurur ve magnezyum, kalsiyum ve diğer istenmeyen iyonların yerini alır.

BULAŞIK MAKİNESİ TABLETLERİ

Tablet deterjanlar, rolleri farklı kimyasallardan oluşan bir kokteyl içerir. Bunların arasında yiyecek lekelerini çözmek için klor ve çamaşır suyunun yanı sıra yiyeceklerdeki protein ve nişasta moleküllerinin atomları arasındaki bağlara saldırıp temizlenmelerini kolaylaştıran enzimler vardır.





Buzdolabı

Buzdolapları ve klimalar, serpantin bir boru devresinin etrafında özel kimyasalların hareketiyle ısı enerjisini dönüştürerek iç mekânları soğutur.

3 Soğutucu genleşir
Sıvı, soğutucunun basıncını düşürüp, genleşmesini ve soğumasını sağlayan bir genleşme valfinden akar. Buzdolabının içinde bulunan buharlaştırcı borularına akar.

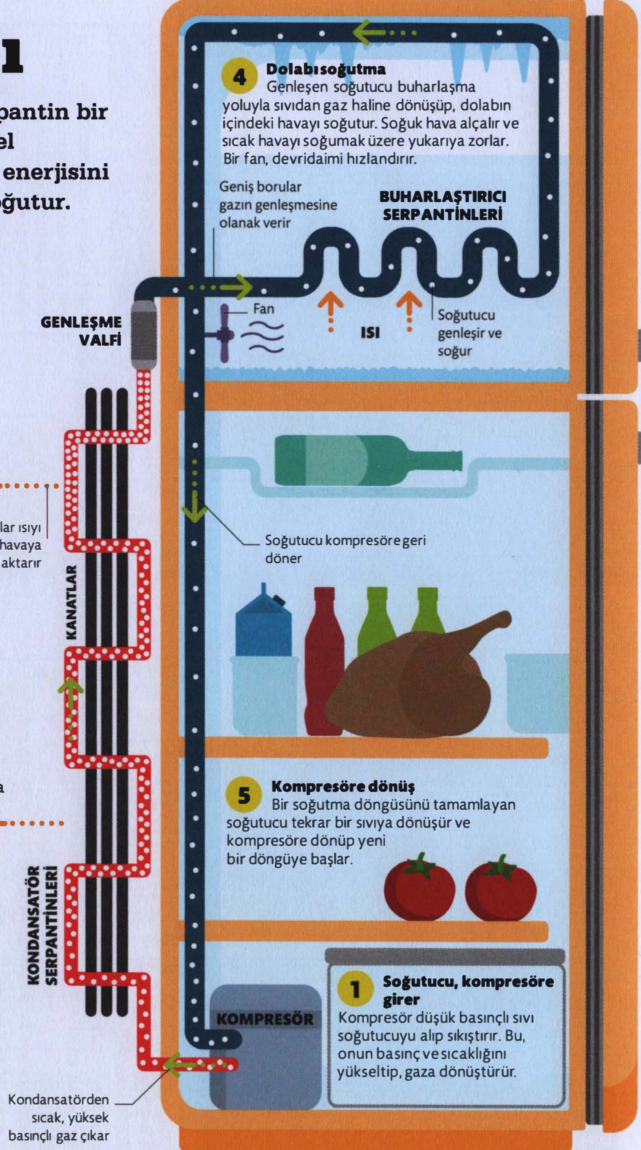
2 Soğutucuyu soğutma
Gaz kondansatörde ince, sarmal borulardan geçer; orada metal kanatlar ısıyı soğutucudan etraftaki havaya aktarır. Soğutucu sıvı haline gelir.

Buzdolapları

Buzdolapları, ısı enerjisini soğuk alanlardan sıcak alanlara –alışılmış ısı akışının tersi yönünde– taşıyan ısı pompalarıdır. Kapalı bir boru sistemi, sıkışmayla ve genleşmeyle durum değiştiren ve buzdolabının içinden dışarıya ısı çeken soğutucuyu (bkz. karşı sayfada) devridaim eder. Dondurucular, daha düşük sıcaklıklarda aynı şekilde çalışır.

BİR BUZDOLABI HANGİ SICAKLIĞA AYARLANMALIDIR?

Bir buzdolabı yaklaşık 4°C'de tutulmalıdır. Bunun üstünde sıcaklıklar, yiyeceklerde bakteri üremesini önlemeyebilir.



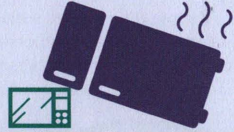


Klima

Ev klimaları (AC ya da A/C) bir yaşam alanından sıcak havayı çekip, buharlaşmayla, buzdolaplarında kullanılana benzer bir işlemle soğutacak şekilde tasarlanır. Bir pompanın dolaştırdığı bir soğutucunun kapalı devresi, bir fanla içeri çekilen sıcak havayı soğutur. Sonra soğutucu, binadan aktarılan ısıyı harici bir kondansatöre taşır; orada ısı, dışarıdaki havaya yayılır. İçerideki hava soğudukça, su buharı damlacıkları yoğunlaşıp sıvıya dönüşür, havayı daha az nemli ve daha soğuk bırakır.

SOĞUTUCULAR

Bu maddeler, ısıları değiştikçe kolayca gaz halinden sıvı hale geçerler. Bir sıvı gaza dönüşürken, kalan sıvının daha az enerjisi olur ve soğur. Atmosferin ozon tabakasına zarar verdikleri anlaşılıncaya kadar, kloroflorokarbonlar (CFC) soğutucu olarak yaygın bir biçimde kullanıldı. Şimdi ev aletlerinde hidroflorokarbonlar (HFC) kullanılmaktadır.



ABD'DEKİ ELEKTRİK TÜKETİMİNİN YAKLAŞIK YÜZDE 15'İNDEN **FANLAR VE KLİMALAR** SORUMLUDUR



Ev kliması
Bir ev kliması, iç mekân ve dış mekân bileşenlerden oluşur. İç mekân bölümü sıcak havayı içeri çekip soğutur; dış mekân bölümü havanın ısısını uzaklaştırır.

İÇ MEKÂN | **DIŞ MEKÂN**

1 Sıcak hava girer
Fan içeriye sıcak hava çeker. Hava, buharlaştırıcı sistemin etrafında döndükçe soğur.

2 Soğuk hava geri üflenir
Soğuyan hava odaya geri üflenir. Bazı klimalarda hava, önce parçacıkları uzaklaştıran bir filtreden geçer.

3 Soğutucu sıkıştırılır
Bir pompa soğutucunun basınç ve ısısını yükseltip, sıvıdan gaza dönüştürür.

4 Isı yayılır
Soğutucu, bir fan tarafından dışarıya üflenen ısıyı yayarken, kondansatörden geçer ve soğur. Soğutucu yeni bir döngüye başlar.

GENLEŞME VALFİ
Genleşme valfi, soğutucuyu genleştirip soğutur
SOĞUK HAVA
SICAK HAVA
BUHARLAŞTIRICI
FAN
Soğuk soğutucu havanın ısısını emer
Su damlacıkları soğumuş havadan yoğunlaşır
Su, damlama tavasında toplanır
POMPA
Soğutucu kondansatör serpantininden geçer
SICAK HAVA
KONDANSATÖR SERPANTİNİ
IZGARA
FAN
SICAK HAVA
Sıvı su tavadan damlar

Elektrikli süpürgeler

Elektrikli süpürge kendi içinde kısmi bir vakum yaratarak, hava ve katı parçacıklardan oluşan, pislik de dahil bir karışımı içeri çeker. Bunlar, daha sonra filtreyle ya da merkezkaç kuvvetiyle birbirinden ayrılır.

Vakum yaratma

Bir elektrik motoru bir fanı yüksek hızla döndürüp, süpürgenin arkasındaki havayı hızla dışarı iter ve içerideki hava basıncını düşürür. Süpürgenin içindeki hava basıncı dışarıdaki ortam havası basıncından düşük olduğu için, kısmi bir vakum oluşur. Geleneksel bir elektrikli süpürgede, bunun sonucunda oluşan emme kuvveti, toz, kir, kıl ve lif içeren havayı, temiz havanın makineden çıkmasına izin verirken parçacıkları tutan gözenekli bir torbaya çeker.



HEPA FİLTRE NEDİR?

HEPA (High Efficiency Particulate Air - Yüksek Verimli Parçacıklı Hava) filtreler, havadaki 0,0003 mm çapında küçük parçacıkları yakalayacak şekilde düzenlenmiş kompozit malzemelerden yapılır.

3 Filtreleme
Hava toz torbasının küçük deliklerinden geçerken, büyük parçacıklar tutulur. Havadaki küçük parçacıkların bazıları, daha sonra orta boy parçacık filtresince tutulur.

2 Pislik borunun içine çekilir
Emme başlığında dönen bir dizi fırçanın söktüğü toz ve pislik borunun ve oradan da süpürgenin içine çekilir. Pek çok süpürgenin değişik temizleme aksesuarları vardır.

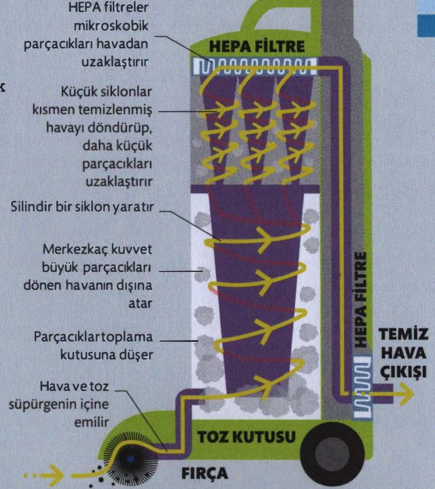
1 Emiş gücü yaratılır
Motor, fanı hızla döndürüp emme başlığından, borudan ve emme hortumundan süpürgenin içine hava çeken emme kuvveti üretir.



Siklonik süpürgeler

Bu süpürge tipinde toz torbası yoktur ve temizleme sırasında büyük ya da orta boy parçacıklarla dolan filtre sorunu yaşanmaz. Havayı hızlı döndürüp parçacıkları hava akımının dışına fırlatan hava burgaçlarına (siklon olarak bilinir) dayanır. HEPA filtreler küçük parçacıkları havadan uzaklaştırır. Altı ayda bir temizlenmeleri ya da yenilenmeleri gerekir.

BAZI SİKLONİK SÜPÜRGELERİN MOTORLARI DAKİKADA 120.000 DEVİRLE DÖNER



4 Hava atılır
Hava, geçerken motoru soğutur. Sonra, mikroskobik parçacıkları uzaklaştırmak için bir HEPA filtreden geçip süpürgeyi terk eder.

HEPA FİLTRE

Motor, fanı büyük bir hızla, genellikle dakikada yüzlerce ya da binlerce devirle döndürür

Robot süpürgeler

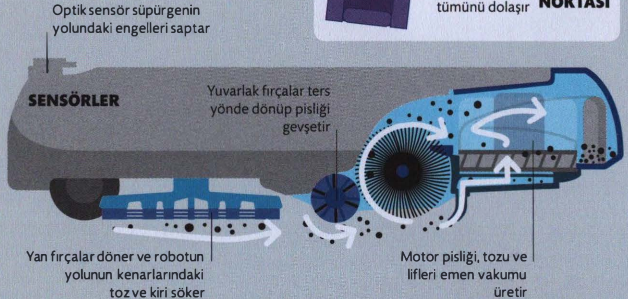
Elektrik motorlarıyla çalışan bu hareketli robotlar, bir yaşam alanında kendi başına dolaşıp yerleri temizler. Bir sensörler paketi, robotun ne kadar gittiğini ölçmesini ve engelleri saptamasını olanaklı kılar. Önünde merdiven gibi ani çukurları saptayan uçurum sensörleri de vardır. Bir tur temizlikten sonra robot, pillerini şarj etmek için kendi başına şarj yerine gidebilir.

Rota engellerden kaçınır

Rota, ulaşılabilir zemin alanının tümünü dolaşır

BAŞLAMA NOKTASI

Navigasyon
Robotun mikroişlemci tabanlı kumandası, bir odanın ya da odaların her tarafının temizlenmesini sağlayan bir rotayı çizen yazılımı çalıştırır. Robot dolaştığı yolu aklında tutar ve önüne bir engel çıktığında yeni bir rota çizebilir.

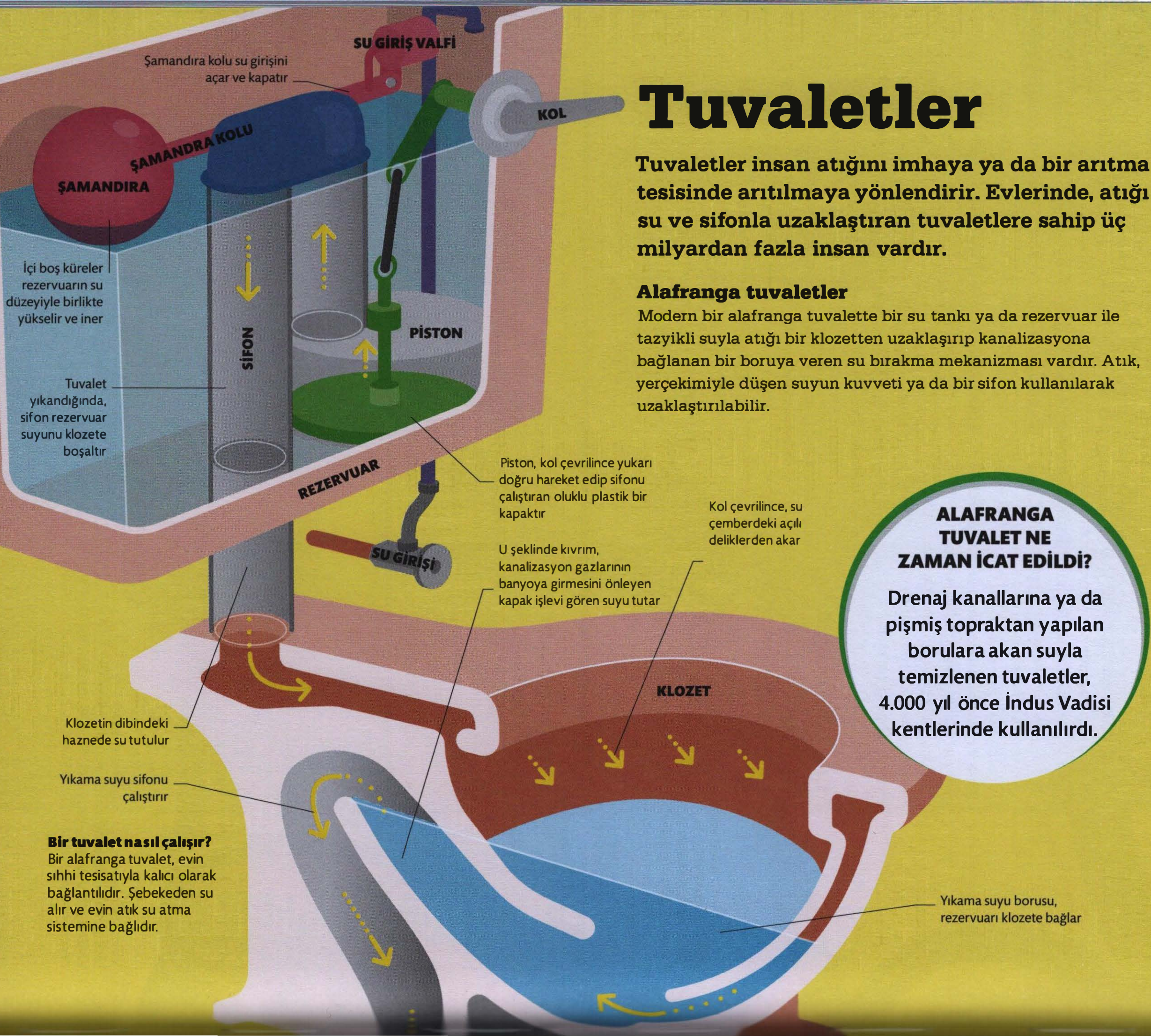


Tuvaletler

Tuvaletler insan atığını imhaya ya da bir arıtma tesisinde arıtılmaya yönlendirir. Evlerinde, atığı su ve sifonla uzaklaştıran tuvaletlere sahip üç milyardan fazla insan vardır.

Alafranga tuvaletler

Modern bir alafranga tuvalette bir su tankı ya da rezervuar ile tazyikli suyla atığı bir klozetten uzaklaşırıp kanalizasyona bağlanan bir boruya veren su bırakma mekanizması vardır. Atık, yerçekimiyle düşen suyun kuvveti ya da bir sifon kullanılarak uzaklaştırılabilir.



ALAFRANGA TUVALET NE ZAMAN İCAT EDİLDİ?

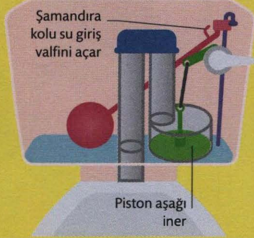
Drenaj kanallarına ya da pişmiş topraktan yapılan borulara akan suyla temizlenen tuvaletler, 4.000 yıl önce İndus Vadisi kentlerinde kullanılırdı.

Bir tuvalet nasıl çalışır?
Bir alafranga tuvalet, evin sıhhi tesisatıyla kalıcı olarak bağlantılıdır. Şebekeden su alır ve evin atık su atma sistemine bağlıdır.

Kanalizasyon sistemine bağlı boru

PİS SU BORUSU







1 Akıtma
Kolu çevirmek, pistonu yukarı kaldıran bir kaldıracı hareket ettirir. Bu, suyu sifon borusuna zorlayıp, rezervuar suyunun geri kalan kısmını sifona ve oradan klozete çeken bir emme kuvveti üretir.

2 Boşaltma
Rezervuar hızla boşalır ve su klozete, oradan atığı uzaklaştıran pis su borusuna akar. Piston aşağı iner ve şamandıra topu alçalıp, su giriş valfini açan şamandıra kolunu hareket ettirir.

3 Yeniden doldurma
Su giriş valfi açılınca, su rezervuara girer. Su seviyesi yükseldikçe, şamandıra topu da yükselir. Rezervuar istenen düzeye kadar dolunca, şamandıra kolu hareket edip su giriş valfini kapatır.

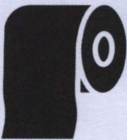
SİFONLAR

Birçok tuvalet, suyu rezervuardan klozete ya da klozetten pis su borusuna akıtmak için sifon kullanır. Bir miktar su, ters dönmüş U-şeklinde sifonun en yüksek noktasına kadar zorlandıktan sonra, yerçekimi ve sıvıdaki yapışma kuvvetleri su bitinceye kadar sifonlama işinin devam etmesine yardımcı olur.

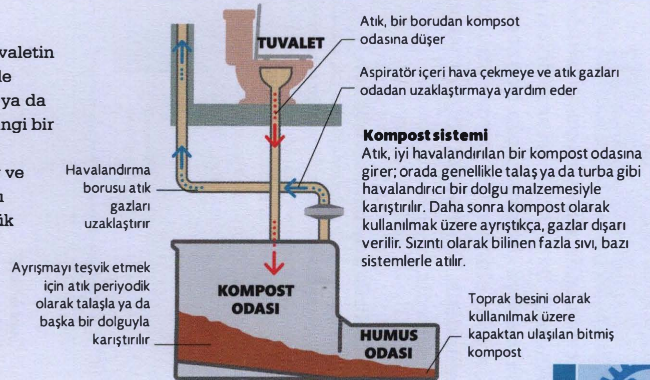


Kompost tuvaletler

Her yıkama başına 6-18 litre su harcanırsa, standart bir tuvaletin içme suyu tüketimi, özellikle büyük hanelerde zaman içinde artabilir. Kompost tuvaletler ise, aksine, çok az su kullanır ya da hiç kullanmaz ve belediyenin kanalizasyonu üzerine herhangi bir yük bindirmez. Kendi kendine yeten bu sistemler, aerobik ayrışma sürecine dayanır; bu süreçte bakteriler, mantarlar ve bazı sistemlerde solucanlar haftalar ya da aylar içinde atığı parçalayıp doğal gübre olarak kullanılabilen zararsız, büyük ölçüde kokusuz humus komposta dönüştürür.



2.3 MİLYAR İNSAN, TEMEL SIHHI TESİSATTAN YOKSUNDUR



Kompost sistemi
Atık, iyi havalandırılan bir kompost odasına girer; orada genellikle talaş ya da turba gibi havalandırıcı bir dolgu malzemesiyle karıştırılır. Daha sonra kompost olarak kullanılmak üzere ayrıştıkça, gazlar dışarı verilir. Sızıntı olarak bilinen fazla sıvı, bazı sistemlerle atılır.

Kilitler

Kilitler, açmak için özel bir anahtar gerektiren bir güvenlik sürgüsü ya ta tokası biçimidir. Anahtar fiziksel bir nesne, dijital ya da sayısal bir kod ya da bir kişinin benzersiz fiziksel bir özelliği olabilir. En yaygın kullanılan kilitler, silindirik zemberekli kilitler ve şifreli kilitlerdir.

FİRKETE KULLANARAK BİR KİLİDİ AÇABİLİR MİSİNİZ?

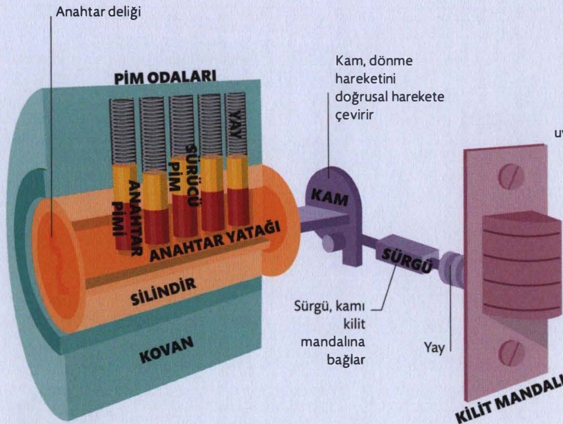
Bazı basit zemberekli kilitlerde, firkete ya da tel kullanarak tüm pimleri yukarı kaldırıp silindiri döndürmek olanaklıdır.

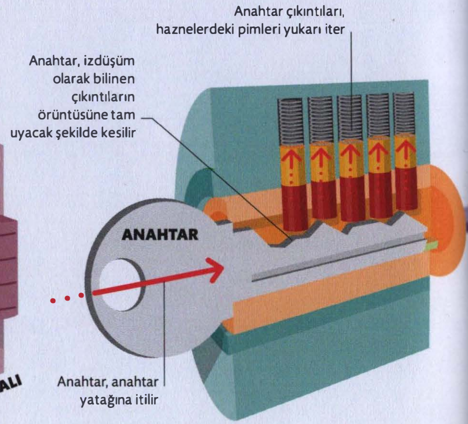
Silindirik zemberekli kilitler

Genellikle kapı sürgülerinde ve birçok asma kilitte bulunan zemberekli kilit, dönebilen bir silindiri –kilit dili olarak da bilinir– tutan bir kovandan oluşur. Bir dizi haznenin her birinde, anahtar yatağı denilen bir açıklıktan doğru anahtar sokulana kadar silindirin dönmesini engelleyen farklı uzunlukta pimler ve bir yay bulunur.



90 CM BANK OF ENGLAND'IN **ALTIN KASASININ BOMBAYA** DAYANIKLI KAPISINI **AÇMAK** VE **KAPATMAK** İÇİN **KULLANILAN** ANAHTARLARIN UZUNLUĞU





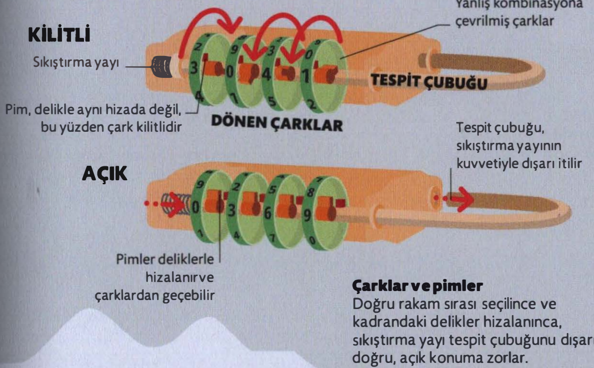
1 Kilit kapalı
Kilitli konumda pimler, yaylar tarafından haznelerine itilir. Bu, silindirin dönmesini engeller ve kilit kapalıdır.

2 Anahtar kilide sokulur
Anahtarın çıkıntıları pimleri yukarı iter; böylece tüm pimlerin tepeleri, silindirin üst kenarıyla hizalanır.



Şifreli kilitler

Şifreli bir kilit, zemberekli kilide benzer ama metal bir çubuğun üzerine monte edilen pimler içeren anahtarsız bir kilit biçimidir. Her bir pin, elle döndürülen numaralı bir çarkın ya da kadranın arkasına yerleştirilmiştir. Yalnızca rakamların benzersiz bir kombinasyonu, çarklardaki tüm delikleri aynı hizaya getirir; o zaman pimler o deliklerden geçebilir ve kilit açılabilir.

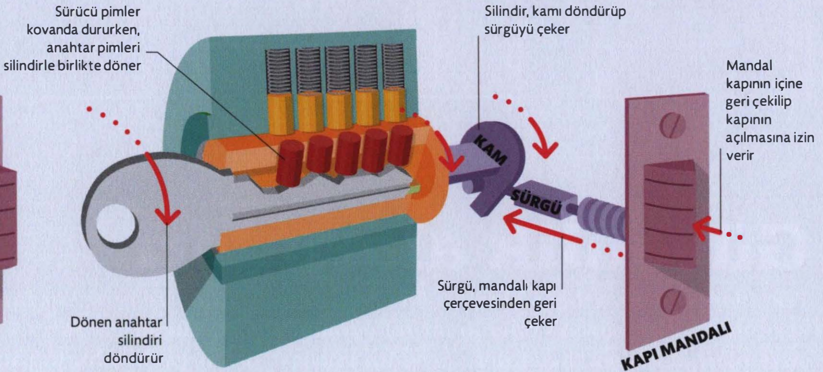


Çarklar ve pimler
Doğru rakam sırası seçilince ve kadrandaki delikler hizalanınca, sıkıştırma yayı tespit çubuğunu dışarı doğru, açık konuma zorlar.

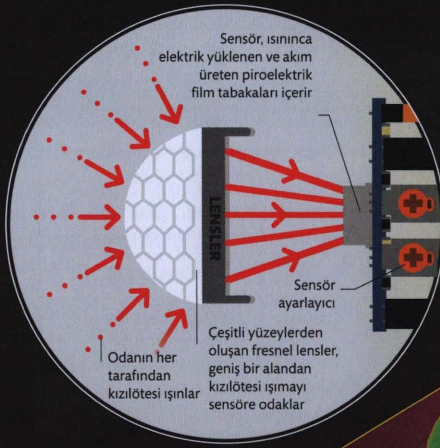
BİYOMETRİK KİLİTLER

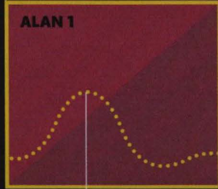
Bazı elektronik kilitler, kilidi açma anahtarı olarak kişinin fiziksel özelliklerini -parmak izi, iris ya da yüz görüntüsü gibi- kullanır. Bir tarayıcı bu özelliklerin birindeki benzersiz örüntüleri saptar ve bunları, girmesine izin verilen insanlarla ilgili bir bilgi veri tabanında depolar. Onaylı kişi geri döndüğünde, kaydedilmiş bu örüntülerin tanınması kilidi açar.

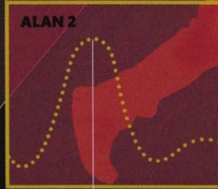


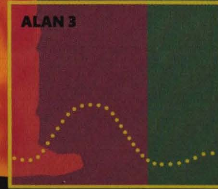


3 Mandal açılır
Anahtar silindiri döndürürken, kam kuvvetin yönünü değiştirip sürgüyü geri çeker; sürgü de kapı mandalını geri çekip açık konuma getirir.











Sensör birinci alanda kızılötesi ışımada yükseliş saptar

Ardından, ikinci alanda saptama, hareketi ima eder

Güvenlik alarmları

Teknoloji, evleri ve diğer binaları davetsiz misafirlerden ve hırsızlardan korumada uzun süredir önemli bir rol oynamaktadır. Modern alarm sistemleri, davetsiz misafirleri, örneğin vücut ısılarını ya da adımlarının basıncını alarak ya da kapı ve pencerelerin konumundaki değişikliklere yanıt vererek saptamak için çeşitli sensörler kullanır.



Pasif kızılötesi sensörler

Herkes çevresine farklı düzeylerde kızılötesi ışıma yayar. Pasif kızılötesi (PIR) sensörler, ince piroelektrik film tabakaları kullanarak kızılötesi emisyon değişimlerini saptar. Bu film, kızılötesi ışınımı emer; bu da ısınıp küçük elektrik sinyalleri üretmesine neden olur. Bir odanın birçok yerinde kızılötesi ışıma düzeylerinde bir değişim, davetsiz bir misafirin varlığına ve hareketine işaret edebilir.

Hareket tespiti
Davetsiz bir misafir bir odada dolaşırken, farklı alanlardan geçer. Sensör, alanlardaki kızılötesi ışıma düzeylerinde gerçekleşen değişimleri alarak hareketi tespit eder.



ALAN 5

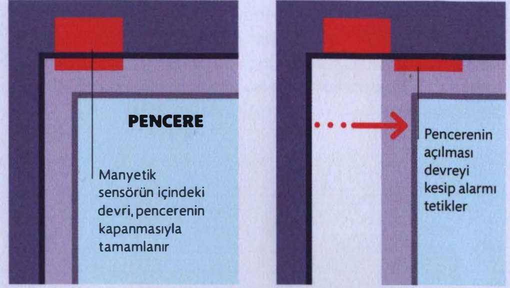
Odada ortamın kızılötesi ışıma düzeyi, sensörde sinyal üretmez

BİR GÜVENLİK SENSÖRÜNÜ KOYACAK EN İYİ YER NERESİDİR?

İnsanların geçmek zorunda olduğu hol gibi dar geçitler ve birden çok giriş noktasını kapsayan odaların köşeleri iyi yerlerdir.

Kontak sensörler

Manyetik bir kontak sensörün iki parçası -bir parçası bir kapı ya da pencereye, diğeri kapı ya da pencerenin sabit çerçevesine tutturulmuş- kapatılınca bir elektrik devresi oluşturur. Kapı ya da pencere açılıp iki mıknatıs arasındaki bağlantı kesilince, devre de kesilir. Bu, güvenlik alarmı kontrolörüne bir sinyal gönderir; o da bunu olası bir beklenmeyen giriş olarak yorumlar.



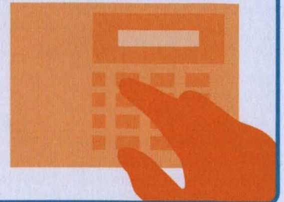


YÜZDE 34

ÖN KAPIDAN GİREN HIRSIZLARIN ORANI

KUMANDA PANELİ

Bir alarm sisteminin kumandası, kullanıcının özel bir sayısal kod girerek sistemi etkinleştirmesini ya da devre dışı bırakmasını olanaklı kılar. Bu merkezi kumanda noktası, kullanıcının güvenlik sistemlerini yalnızca belli alanlarda ya da odalarda etkinleştirmesine de olanak verebilir. Etkinleştirildiğinde, kumanda, sensörün gönderdiği verileri izler ve tetiklenirse, alarmları çalar, elektronik kilitleri devreye sokar ve telsiz bağlantısını kullanarak güvenlik görevlilerini ya da polisi uyarabilir.



Kumaşlar

Kumaşlar, doğal yolla ya da kimyesel işlemle elde edilen liflerden yapılan malzemelerdir. Her biri buruşmazlık, dayanıklılık, su geçirmezlik ve esneklik gibi, farklı ihtiyaçlara uygun değişik özellikleri olan bir dizi kumaş üretilir.

Hammadde

Kumaş lifleri birçok doğal kaynaktan, pamuk ve keten gibi ürün olarak yetiştirilen bitkilerden ve koyun gibi hayvanlardan gelir. Fosil yakıt sanayileri, akrilik ve polyester gibi bir dizi sentetik kumaşı meydana getiren polimerleri (bkz. s. 78) üretir. Polimerlerin çoğu, işlenip ipliğe dönüştürülebilen uzun filamentler yaratmak için memecik denilen bir düzenekten geçirilir. Sonra iplik örülür, dokunur ya da yapıştırılır (bkz. s. 129).

DÜNYADA EN YAYGIN KUMAŞ HANGİSİDİR?

Kumaş için üretilen tüm ipliklerin yüzde 30'unu pamuk oluşturur. Küresel ekilebilir arazinin yüzde 2,5'inde pamuk yetiştirilir.

HAYVANSAL LİFLER



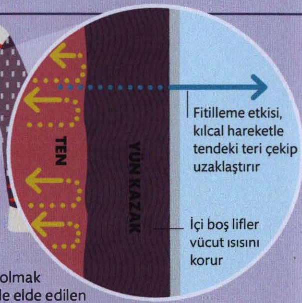
Deri
Hayvanların tabaklanmış postu sağlam, uzun ömürlü ve kolay yırtılmaz bir malzeme meydana getirir. Rüzgâr ve su geçirmez ama dikilmesi zordur.





İpek
İpekböceklerinin eğirdiği ipliklerden yapılan ipek hafiftir, dayanıklıdır, iyi yalıtım sağlar ve şeklini iyi korur.

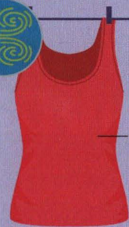




Yün
Büyük ölçüde koyunlardan olmak üzere diğer memelilerden de elde edilen yün, dayanıklıdır, nem tutmaz, leke tutmaz ve kırışmaz. Ayrıca, ısıyı iyi tutar ve teri emip tenden uzaklaştırır.

SENTETİKLER





Naylon
Kömürden türetilen sentetik bir malzeme olan naylon pürüzsüz, hafif ve oldukça esnek bir kumaşa dönüştürülür.



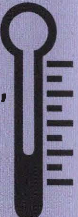


Akrilik
Akrilik kumaşlar doğal bir his vermez ama iyi yalıtım sağlar, kolay yıkanır ve şeklini iyi korur.



Polyester
Petrolden üretilen bu kumaş, gerilmeye ve çekmeye dirençlidir ve nemi zar zor emer.

BAZI **KABANLARDAKİ ISITMA ELEMANLARI,** GİYENİ SICAK TUTMAYA YARDIM EDER



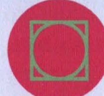


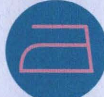
KUMAŞ BAKIMI

Tüm kumaşların farklı özellikleri vardır ve bu nedenle farklı biçimde ilgilenilmelidir. Pek çok hazır giyside, bakım talimatlarını veren etiketler vardır. Bu etiketler bir kumaşın çamaşır kurutma makinesinde kurutulabileceğini önerebilir, yalnızca belli bir sıcaklıkta yıkanması ya da ütülenmemesi konusunda uyarabilir ya da kaşmir ya da viskoz gibi hassas kumaşlarda yalnızca kuru temizleme yapılmasını belirtebilir.


ELDE YIKAMA


MAKİNEDE YIKAMA

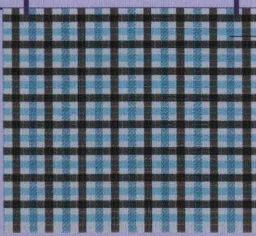

MAKİNEDE KURUTMA


ÜTÜLEME

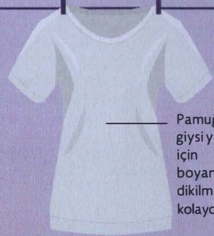

KURU TEMİZLEME


YIKANMAZ

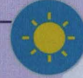
BİTKİ LİFLERİ



Reyon
İpeğe alternatif olarak geliştirilen ve büyük ölçüde odun hamurundan türetilen selüloz liflerden yapılan bu kumaş, yumuşak ve rahattır. İyi boyanır ama ıslanınca zayıflar ve yıpranmaya yatkındır.



Pamuk
Çok-amaçlı ve yaygın bu lif örülüp ya da dokunup, dayanıklı, giyinmesi rahat ve nefes alabilir bir dizi kumaşa dönüştürülebilir. Kolay kırışır ama yıkanması ve ütülenmesi basittir.



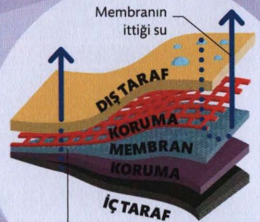


Keten
Keten bitkisinin lifli sapı, pamuğun iki katı dayanıklı bir kumaş meydana getirir. Emiciliği yüksektir ama çabuk kurur. Ketenin esnekliği düşüktür ve çabuk buruşur ama kolay ütülenir.

Yeni özellikler

Yeni teknolojiler sentetik ya da doğal-lifli bir kumaşın özelliklerini değiştirebilir. Örneğin polyester, giyenleri güneş ışığında UV ışınından koruyan mayo yaratmak için kullanılabilir. Terleyince kokuya neden olan bakterileri ve mantarları öldürmek için spor kıyafetlerinde ve ayakkabılarda gümüş nano-parçacıklar kullanmak gibi, belirli maddelere nano-parçacıklar eklemek kumaşa yeni ve yararlı bir nitelik kazandırır. Bir kumaşta silis nano-parçacıklar, sıvıyı boncuklaştırıp daha kolay yuvarlanmalarını sağlayarak lekeyi ve suyu uzaklaştırır.





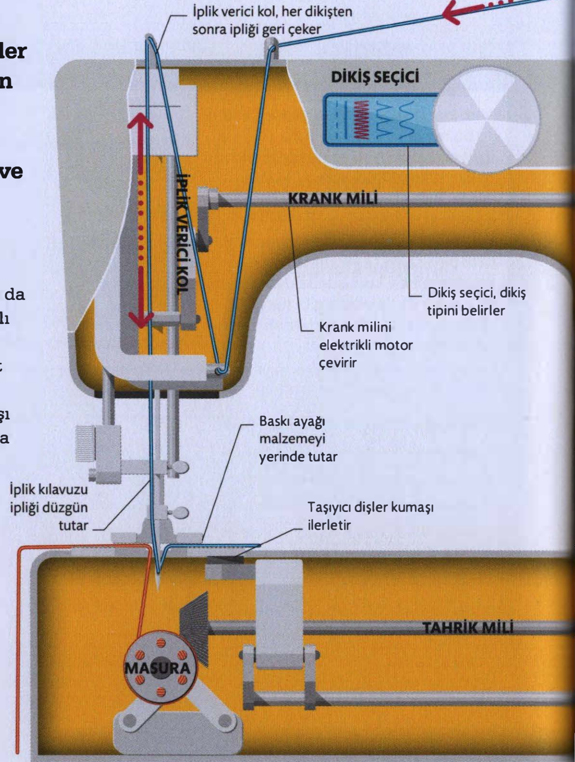
Nefes alabilirlik ve su geçirmezlik
Nefes alabilir kumaşlarda bir membran tabakada milyarlarca mikorsobik delik açılır; bunlar, terin su buharı olarak çıkmasını izin verir ama daha büyük su damlacıklarının içeri girmesini önler.

Giysiler

İnsan tarihinin büyük bölümünde giysiler evde elle yapılırdı. Seri üretim giysilerin pek çok kişinin gardırobuna egemen olduğu bugün bile, bazıları kendi giysisini yaratmayı ya da değişiklikler ve onarımlar yapmayı tercih eder.

Dikiş makineleri

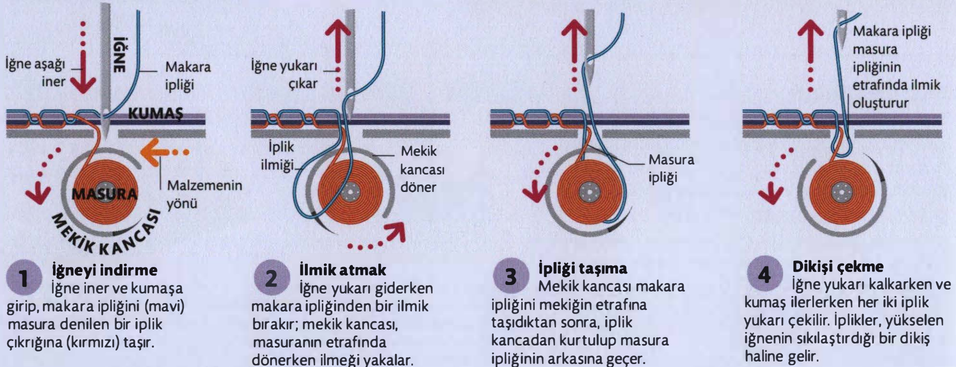
Dikiş makineleri kumaşları birbiriyle birleştirmek ya da kenar baskısı üretmek için hızlı, doğru dikişi olanaklı kılar. Bir makaradan gelen iplik, tahrik milinin çevirdiği bir kol aracılığıyla yukarı ve aşağı harerekt eden iğneden geçirilir. Tahrik milini, elektrikli bir motor çalıştırır. Aynı zamanda, taşıyıcı dişler kumaşı iğneyle eşzamanlı biçimde hareket ettirip, eşit boyda bir sıra dikiş üretir.



EV DİKİŞ MAKİNELERİNİN, DAKİKADA 1.000'DEN FAZLA DİKİŞ ATMA HIZI VARDIR



Dikiş dikme
Elektrikli bir ev dikiş makinesi, dikiş dikmek için iki iplik kullanır. Makine, kullanıcının kumaşta ya da giyside kullanılan dikiş tipini ya da boyunu değiştirmesine izin verir.



1 İğneyi indirme
İğne iner ve kumaşa girip, makara ipliğini (mavi) masura denilen bir iplik çıkrığına (kırmızı) taşır.

2 İlmik atmak
İğne yukarı giderken makara ipliğinden bir ilmik bırakır; mekik kancası, masuranın etrafında dönerken ilmeği yakalar.

3 İpliği taşıma
Mekik kancası makara ipliğini mekiğin etrafına taşıdıktan sonra, iplik kancadan kurtulup masura ipliğinin arkasına geçer.

4 Dikişi çekme
İğne yukarı kalkarken ve kumaş ilerlerken her iki iplik yukarı çekilir. İplikler, yükselen iğnenin sıkılaştırdığı bir dikiş haline gelir.



MAKARA PİMİ

Makara pimi makarayı tutar ve iplik kullanılırken serbest döndürür

MASURA SARICISI

Masura sarıcısı, masuraya iplik sarmak için döner

Denge çarkı iğneyi elle hareket ettirir

DENGE ÇARKI

Çark zikzak dikişin genişliğini belirler

Çark farklı dikiş boylarını seçer

Kol, makinenin ters yönde çalışmasına, ilk ve son dikişleri sağlamlaştırmasına olanaktanır

TERS YÖN ANAHTARI

Tahrik kayışı krank milini döndürür

TAHRİK KAYIŞI

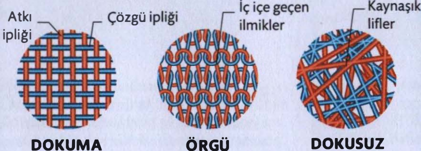
MOTOR

AYAK PEDALI KILAVUZU

Birçok dikiş makinesi bir ayak pedalıyla çalışır

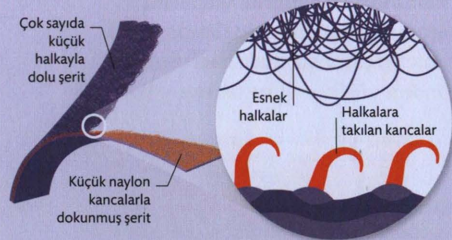
KUMAŞLAR NASIL YAPILIR?

Kumaş birçok farklı yolla üretilir. Dokuma kumaşlar lifler ya da iplikler dik açıyla birbirine geçirilerek yapılır. Örgü kumaşlar, uzun iplik parçaları birbirine ilmiklenerek yapılır. Dokusuz kumaşlar, ısıyla, yapıştırıcıyla ya da basınçla birbirine kaynaştırılan lif ağından yapılır.



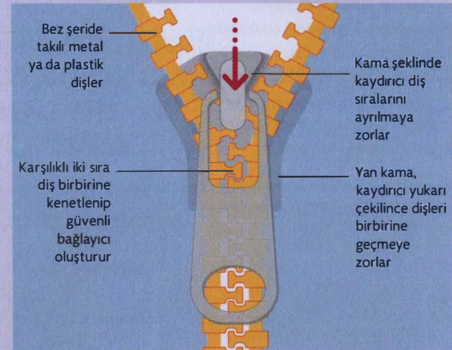
Bağlayıcılar

Giysiler çıtçıttan dikili mıknatıslara kadar birçok yolla birbirine bağlanabilir. Düğme, bağcık ve kopça gibi bağlayıcılar yüzyıllardır kullanılmaktadır. Modern fermuar ve cırtcırt gibi bazı bağlayıcılar daha yakın zamanda yapılan icatlardır.



Cırtcırt

Bu kumaş bağlayıcı, kürke ve kumaşa inatla yapışan bazı tohum çapaklarının ince kancalarını model alır. Cırtcırt iki naylon ya da polyester şeritten oluşur - birinde çok sayıda küçük halka, diğerinde halkalara geçip güvenli bir bağ oluşturan kancalar vardır.



Fermuarlar

Bu maharetli bağlayıcılarda iki sıra dirsekli diş vardır. Kaydırıcının içinde Y-şeklindeki kanal, fermuarı yukarı doğru çekince dişleri kolayca birbirine geçirir. Fermuarı açarken, kaydırıcının orta kısmı kama işlevi görür ve iki diş sırasının arasına girip ayırır.

DÜNYANIN EN BÜYÜK FERMUAR ÜRETİCİSİ HER YIL 7 MİLYARDAN FAZLA FERMUAR YAPIYOR



Çamaşır makinesi

Çamaşır makineleri ve çamaşır kurutma makineleri, güçlü elektrik motorları kullanarak elişlerini otomatikleştirir ve hızlandırır. İki ana tip çamaşır makinesi vardır: önden yüklemeli ve üstten yüklemeli.

Tepsi deterjanı ve yumuşatıcıyı ayrı bölmelerde tutar

Giriş boruları şebekeden makineye su taşır

Boru, tambura su ve deterjan taşır

DETERJAN TEPSİSİ

SU ISITICI

YAY

Program seçici

Önden yükleme kapısının, su geçirmez contası ve tam kapatıldığını saptayan sensörleri vardır

KAPI

İÇ TAMBUR

TAHRİK KAYIŞI

SU TAHLİYE POMPASI

AMORTİSÖR

FİLTRE

Boru, atık suyu tamburdan çeker

Paslanmaz çelik iç tambur, suyun akışına izin vermek için deliklidir

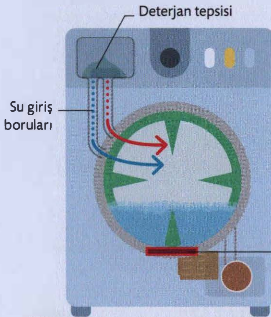
Filtre, su tahliye borularının tıkanmasını önlemek için gevşek komaş liflerini ve döküntüleri yakalar

Elektrikli motor, bir tahrik kayışıyla iç tamburu döndürür

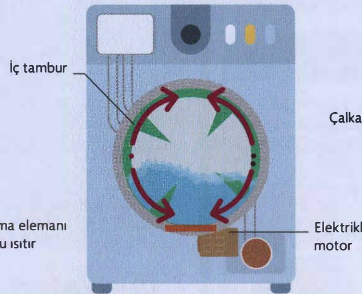
Pompa atık suyu dış tamburdan uzaklaştırıp boşaltma borularına verir

Önden yüklemeli makineler

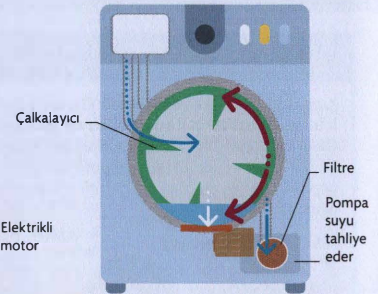
Bir dış tambur, yaylarla ve şok emici amortisörlerle makinenin içindeki yerinde tutulur. Tamburun içinde bir iç tambur, bir motor tarafından, bir yıkama döngüsü sırasında suyu, deterjanı ve giysileri çalkalamak için yavaş, suyu atmak için hızlı bir şekilde döndürülür. Bir program suyun sıcaklığını, yıkama süresini, durulamayı ve sıkma devrini yönetir.



1 Su ve deterjan tambura dolar
Su makineye girer ve deterjanla yıkama yapmak üzere, bir deterjan tepsisinden tamburun içine geçer. Makineler sıcak ve soğuk suyla ya da yalnızca soğuk suyla doldurulabilir.

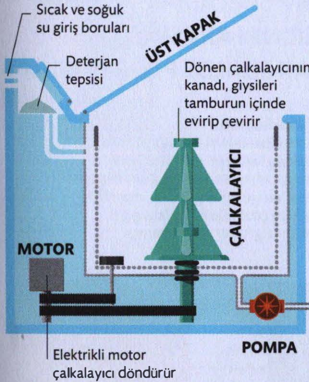


2 Yıkama ve su tahliyesi
Yıkama döngüsü, istenen su miktarına ve sıcaklığına ulaşılınca başlar. Bir motor, iç tamburu deterjan-su karışımının içinde ileri ve geri döndürür.



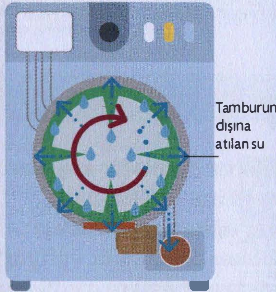
3 Durulama, çalkalama ve su tahliyesi
Yıkama suyu tahliye edilir ve soğuk su makineye dolar. İç tamburdaki çalkalayıcılar gevşemiş kiri ve giysilerde kalan deterjan kalıntılarını uzaklaştırmaya yardım eder.





Üstten yüklemeli makineler

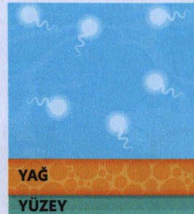
Bu makinelerin de dış ve iç tamburları vardır ama yıkama döngüsü sırasında tamburlar hareket etmez. Giysiler ve deterjan-su karışımı, elektrik moturunun çalıştırdığı bir merkezi çalkalayıcı tarafından çalkalanır. Aynı motor, suyu tahliye etmek için sıkma devri sırasında iç tamburu da döndürür.

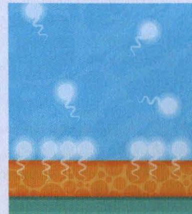


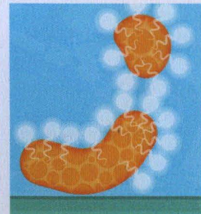
4 Hızlı dönme ve su tahliyesi Motor iç tamburu yüksek hızda (dakikada 300-1.800 devir) döndürüp, suyu iç tamburun dışına atar. Çamaşırların kurumasına yardımcı olmak için tambura sıcak hava verilebilir.

Deterjanlar

Pek çok leke ve kir yalnızca sıcak suyla giderilebilir ama özellikle yağlı kalıntılar kimyasal yardım gerektirir. Deterjan molekülleri, hidrofil (su moleküllerine bağlanan) olan bir asidik uca ve diğer yağa bağlanan uzun bir hidrokarbon zincir uca sahiptir. İkisi birlikte lekelere yapışır ve yağın kumaştan çıkarılmasına yardımcı olur.





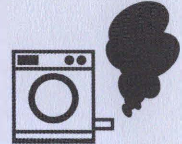


1 Deterjan bırakılır Deterjan çözünür ve molekülleri, çamaşır makinesi tamburunda suya karışır, kumaştaki yağ lekeleriyle temasta bulunur.

2 Kire yapışma Suyun ittiği ama yağa yapışan deterjan moleküllerinin bir ucu lekeye yapışır. Çok sayıda deterjan molekülü birikip lekenin etrafını sarar.

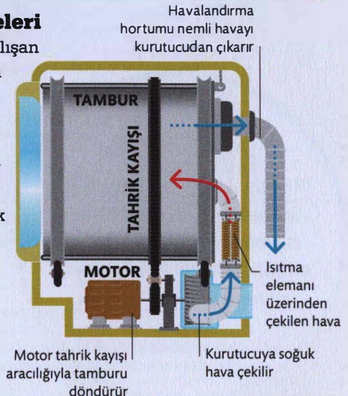
3 Kir giderilir Yıkama döngüsü sırasında çalkalanma ve deterjan moleküllerinin hidrofil ucunun çekim kuvveti, kumaştan lekeyi söker.

1920'LERDE BAZI ÇAMAŞIR MAKİNELERİ, EGZOZ DUMANI ÇIKARAN BENZİNLİ MOTORLA ÇALIŞIRDI.



Çamaşır kurutma makineleri

Islak giysiler, kayışlı bir motorla çalışan kurutma makinesinin yavaş dönen tamburuna yerleştirilir. Birçok modelde tambur, giysiler birbirine dolanmasın diye sık sık yön değiştirir. Çamaşırlar, elektrikli bir elemanın ısıttığı ve bir fanın tamburun içine üflediği kuru, sıcak havanın içinde altüst edilir. Sonra sıcak, nemli hava bir havalandırmadan dışarı verilir –bazı kurutucularda, ısı enerjisi elde etmek için ilk önce bir ısı değiştiriciden geçer.



Dijital yardımcılar

Çok-amaçlı bu aygıtlar akıllı telefonlarda uygulama olarak ve akıllı hoparlör gibi ev donanımları olarak vardır. Kullanıcının komutlarını ve sorularını anlamak için ses-tanıma algoritmaları kullanırlar. Sonra bu istekleri internet üzerinden, örneğin bir eğlence uygulamasını çalıştırmak ya da bir bilgi hizmetine erişmek için yönlendirirler.

BAZI DİJİTAL YARDIMCILAR, DAHA FAZLA İNSAN GİBİ GÖRÜNMELERİNİ SAĞLAMAK İÇİN, CÜMLELERİNİN ARASINDA DURAKLAYACAK ŞEKİLDE PROGRAMLANIR



KULLANICI

1 İstek gönderilir Bir kullanıcı, dijital yardımcı işlevi gören bir akıllı hoparlöre iki istek göndermek için konuşur. İsteklerden biri, evin merkezi ısıtmasını değiştirme komutudur; diğeri, yarın Paris'te hava durumunun nasıl olduğuyla ilgili bir sorudur.

2 Akıllı hoparlör Genellikle bir Wi-Fi bağlantısıyla internete bağlanan bu aygıt, mikrofonlarını kullanarak konuşmaları tanır ve yakalar. Analog ses işlenip dijital veriye dönüştürülür, internet üzerinden istekleri çözümleyip onlara göre hareket edebilen bilgisayar sunucularına gönderilir.

Akıllı hoparlör nasıl çalışır?
Bir akıllı hoparlör internette konuşma ya da müzik yayınlayabilir ve sesle etkinleşen komut ve soru konuşmalarını yakalayabilir. Bir kullanıcıya yanıt vermek için, internet üzerinden Buluttaki (bkz. s. 221) sunuculara veri aktarabilir, onlardan veri alabilir.

Lütfen, önümüzdeki 4 saat süreyle termostatı 20°C'e kur.

Yarın Fransa'da, Paris'te hava durumu nasıl olacak?

Yarın Paris'te yağmur bekleniyor. En yüksek sıcaklık 17°C olacak.



3 Dil veri tabanı Gelişmiş bilgisayar algoritmaları, iki isteğin anahtar sözcüklerini ve bağlamlarını yorumlamak için konuşmayı çözümler.

6 Soru yanıtlanır Hava tahmini verileri, bir hizmet sağlayıcı tarafından işlenip konuşma dosyalarına dönüştürülür. Bunlar, kullanıcının işitmesi için dijital yardımcının amplifikatörü ve hoparlörleri aracılığıyla yayınlanır.

Bir dizi mikrofon, devre kartındaki mikroişlemcilerce işlenmek üzere sesi yakalar

İkiz hoparlör -tiz sesler için bir yüksek frekans hoparlörü ve pes sesler için bir alçak frekans hoparlörü- sesi yayınlar

İLK AKILLI EV AYGITI NEYDİ?

1966'da ABD'li mühendis Jim Sutherland, aydınlatmayı, ısıtmayı ve TV'leri kontrol edebilen akıllı ev bilgisayarı sistemi Echo IV'ü yaptı.

Dijital ev

Bilgisayar gücünde, internette ve gündelik aygıtlarda bütünleşik mikroişlemcilerdeki hızlı yükseliş, milyonlarca aygıtın bilgisayar ağlarıyla birbirine bağlanmasına ve kontrol edilmesine olanak veriyor. Giderek daha fazla bütünleşik aygıt evlere girdikçe, teknoloji, insanlar evlerinden uzakken, bir akıllı telefon uygulamasıyla merkezi ısıtma termostatını ayarlamak gibi birçok ev işini kontrol etmelerini olanaklı kılmaktadır.





5 Akıllı telefon uygulaması
Isıtma isteği, başka bir dijital aygıta -bu örnekte, kullanıcının akıllı bir ısıtma uygulamasını çalıştıran akıllı telefona- gönderilir. Uygulama, evdeki termostatı kontrol eder ve akıllı hoparlöre, kullanıcının isteğinin yerine getirildiğini gösteren bir sinyal gönderir.

4 4 Aygıt hizmet sağlayıcı
Bu yazılım, istekleri tanır ve uygun servise yönlendirir; bu servis, Bulutta başka bir sunucu olabilir. Paris isteği, bir hava durumu veri tabanına gönderilecektir. Isıtmayla ilgili istek, kullanıcının akıllı telefonundaki bir uygulamaya yönlendirilecektir.

Aygıt hizmet sağlayıcı, hava durumu bilgisini akıllı hoparlöre geri gönderir.

5 Hava durumu veri tabanı
Aygıt hizmet sağlayıcısı hava durumu veri tabanına erişip Paris'te yağmur olasılığını ve sıcaklık tahminini görür. Veriler, aygıt hizmet sağlayıcısı üzerinden akıllı hoparlöre gelir.

NESNELERİN İNTERNETİ

Mikroişlemci ve iletişim teknolojisi yerleştirilmiş milyarlarca aygıt internete bağlanabilir, diğer makinelerle ya da insanlarla iletişim kurabilir, makineyle okunabilir QR (Hızlı Yanıt) gibi kodlar aracılığıyla veri paylaşabilir. Bu aygıt ağı, nesnelerin interneti olarak bilinir.



QR KODU

Biyometrik kilitler

Elektronik kapı kilitleri gibi giderek artan sayıda dijital aygıt, fiziksel anahtarların yerine tarayıcıları geçirmektedir. Bu aygıtlar, bir kişinin parmak izi ya da iris örüntüsü gibi biyometrik bir özelliğini yakalar. Yazılım bu görüntüyü, bir veri tabanında saklı benzersiz bir örüntüye kadar damıtır. Bir eşleşme, kilide açılma talimatı veren bir sinyal gönderir.



1 Optik parmak izi tarayıcı
LED ışık bir prizmadan geçer, tarayıcıya konulan parmaktan seker ve bir lens tarafından, CCD çip gibi dijital bir görüntü sensörüne odaklanır. Sensör, parmak izini oluşturan yükseltilerin ve çukurların örüntüsünü kaydeder.



2 Çözümleme ve algoritmalar
Yazılım parmak izi görüntüsünü çözümler, birleşme çizgileri (parmak izi ayrıntısı olarak bilinir) gibi özellikleri saptamaya çalışır. Yazılım, parmak izinin dijital bir örneğini yaratmak için bir algoritma kullanır.



3 Arama ve karşılaştırma
Taranan örüntü, karşılaştırma için bir veri tabanına gönderilir. Yetkili bir kullanıcıyla bir eşleşme bulunursa, kilide elektronik bir sinyal gönderilip, açılıp kişiyi içeri alma talimatı verilir.



SES VE GÖRÜNTÜ TEKNOLOJİSİ

Dalgalar

Birçok teknoloji dalgalarla çalışır: Hoparlörler ses dalgaları üretirken, mikrofonlar ses dalgalarını saptarlar; projektörler ışık dalgaları üretirken kameralar ışık dalgaları saptarlar, telekomünikasyon sinyal göndermek ve almak için radyo, ışık ve kızılötesi algaları kullanır.

Boyuna dalga
Ses dalgaları boyunadır. Bunun nedeni, hava basıncındaki varyasyonların ileri ve geri olması, dalga yol alırken aynı yönde gitmesidir.

Hava moleküllerinin birbirine daha yakın olduğu yüksek basınç bölgesi

Salınım, dalganın gidiş yönüne paraleldir

TREN DÜDÜĞÜ

DALGALARIN YÖNÜ

Salınım, dalganın gidiş yönüne dik açıdadır

Ses ve ışık dalgaları

Bir dalga, yol alan bir bozulmadır. Ses dalgalarını meydana getiren bozulmayı, gitar teli gibi titreşen bir nesne yaratır. Tel, ileri geri hareket ettikçe hava basıncında varyasyonlar üretir ve bu basınç varyasyonları her yönde yol alır. Ses dalgaları, boyunadır (bkz. yukarıda). Işık dalgalarını ve diğer elektromanyetik dalgaları (bkz. sağda ve aşağıda) meydana getiren bozulmayı, atomlardaki elektron gibi, elektrik yükü taşıyan parçacıklar yaratır. Bu bozulma, elektrik ve manyetik alanlarda varyasyonlar yaratır. Varyasyonlar, dalga yönüne dik açıdadır – enine dalgadır.

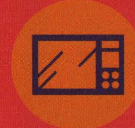
RADYO DALGALARI					MİKRODALGALAR		KIZILÖTESİ	
1 km	100 m	10 m	1 m	10 cm	1 cm	1 mm	100 μm	10 μm

Elektromanyetik tayf

Işık, elektromanyetik ışımadır – elektrik ve manyetik alanlarda bozulmaların yarattığı dalgalardır. Gözlerimiz, düşük frekanslı kırmızı ışıktan yüksek frekanslı mavi ışığa kadar bir ışık aralığına duyarlıdır. Ama görünür tayfın ötesinde başka elektromanyetik ışıma türleri de vardır: görünür ışıktan daha düşük frekanslı radyo dalgaları, mikrodalgalar ve kızılötesi ışıma; yüksek frekanslı morötesi ışıma, X-ışınları ve gama ışınları.



Radyo teleskobu
Uzak yıldızların yaydığı dalgaları saptamak için bir çanak anten kullanılabilir.



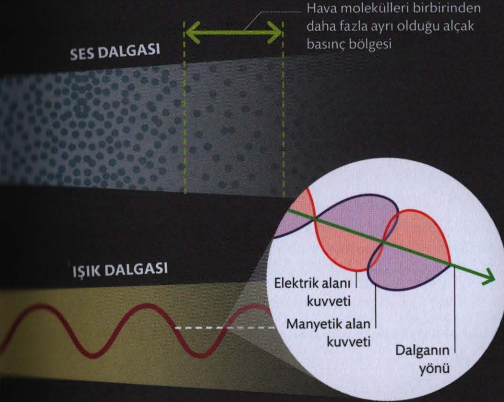
Mikrodalga fırın
Yüksek enerjili mikrodalgalar içerideki su moleküllerini harekete geçirince yiyecek ısınır.



Uzaktan kumanda
Uzaktan kumanda, dijital kumanda kodlarını aktarmak için kızılötesi ışıma atımlarını kullanır.



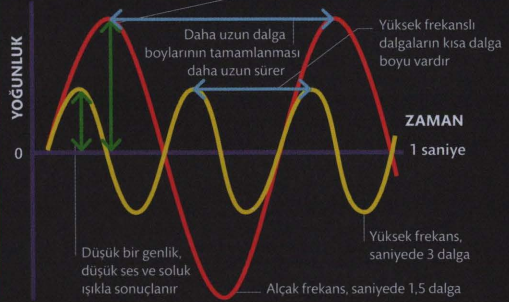
Enine dalga
Işık dalgaları eninedir: Elektrik ve manyetik alanlarda varyasyonlar yukarı aşağı ve yanlaradır, dalganın gidiş yönüne dik açılardadır.

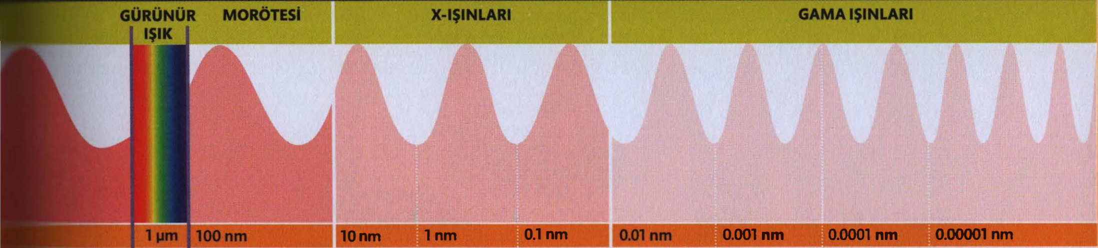


Dalgaları ölçme

Bütün dalgalar, ölçülebilir özellikleri paylaşır: yayılma (yol alma) hızı; genlik (maksimum yoğunluk); frekans (bozulmanın tekrarlanma sıklığı) ve dalga boyu (dalgalar arasındaki mesafe).

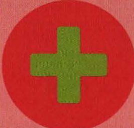
Dalga ilişkisi
Sabit bir dalga hızı için, artan dalga boyu frekansı düşürür, tersi ise yükseltir.







İnsan gözü
Gözlerimiz, dar bir dalga boyu aralığını renk tayfı olarak algılar.



Dezenfeksiyon
Bakterileri öldürmek ve nesneleri temizlemek için UV ışığın belli dalga boyları kullanılabilir.



Diş filmi
Kısa dalga boylu X-ışınları, dişetinden geçip dişlerin altına gider.



Araç muayenesi
Yüksek enerjili gama ışınları araçların içine işleyip, içindeki tehlikeli şeylerin görüntüsünü verebilir.

Elektromanyetik ışımayı kullanma
İnsanlar, bir dizi teknolojide elektromanyetik ışımayı kullanır. En kısa dalga boyları, mikrometre (bir metrenin milyonda biri, µm) ve nanometre (bir metrenin milyarda biri, nm) gibi birimlerle ölçülür.

Mikrofonlar ve hoparlörler

Bir mikrofon, ses sinyali denilen bir elektrik dalgası yaratır. Bu elektrik dalgası, gelen bir ses dalgasının hava basıncındaki varyasyonların bir kopyasıdır. Bir ses sinyalı yükseltilip ya da güçlendirilip bir hoparlöre verilince, özgün ses yeniden üretilir ve ses seviyesi yükseltilebilir.

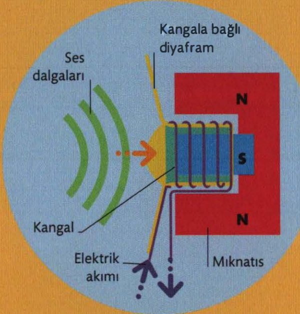
BİR KONSERDE KULAK TIKACI TAKMALI MIYIM?

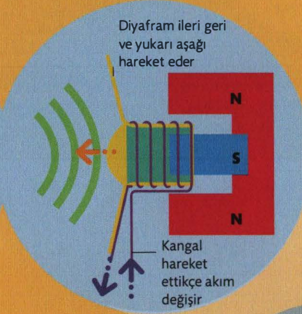
Bir pop konserinde hoparlörler, hava basıncında kulağınıza zarar verebilen büyük varyasyonlar üretebilir; bu yüzden, hoparlörlere yakınsanız, kulak tıkacı iyi bir fikirdir.

1 Diyafram içeriye
Bir ses dalgası mikrofonun içine girince, koruyucu bir metal örgü tabakasından geçtikten sonra, ince bir tel kangalına bağlı diyaframa ulaşır. Yüksek basınçlı hava diyaframı içe doğru itip, kangalı aşağı doğru hareket ettirir.

2 Diyafram dışarıya
Düşük basınçlı hava, diyaframın geri gelmesine izin verir. Sonuç olarak diyafram, kendisine çarpan ses dalgalarının basıncındaki hızlı varyasyonlarla birlikte ileri geri hareket eder. Diyafram içe ve dışa doğru hareket ederken, ince tel kangalını da birlikte götürür.

3 Ses sinyali üretilir
Kangal kalıcı bir mıknatısın bir kutbunun etrafını sarar ve hareket önce bir yöne, sonra diğer yöne akan bir elektrik akımı yaratır. Bu alternatif akım, ses sinyali, ses dalgasındaki basınç varyasyonlarının bir kopyasıdır.





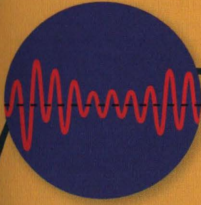
Açma/kapama düğmesi
Kapsül
DİNAMİK MİKROFON
Metal örgü ön panel
Sabit mıknatıs
Kangal
Diyafram

Ses dalgalarını yakalama

Ses, kaynağından çıkıp almaşık yüksek ve alçak hava basıncı dalgaları biçiminde yol alan bir hava bozulmasıdır (bkz. s. 136-37). Bir mikrofonun ürettiği ses sinyali, değişken bir elektrik akımıdır: Akımdaki varyasyonlar, ses dalgasındaki basınç varyasyonlarına denktir. Bir mikrofonun içinde, diyafram denilen ince bir zar vardır. Ses dalgaları diyaframa çarpınca ileri geri titretir – elektrik sinyalini, diyaframın bu hareketi yaratır.

Dinamik mikrofon
Dinamik mikrofon, yaygın kullanılan bir mikrofon tipidir. İçinde diyafram, bir mıknatısın etrafına sarılı tel bir kangalı titretip alternatif bir elektrik akımı üretir.

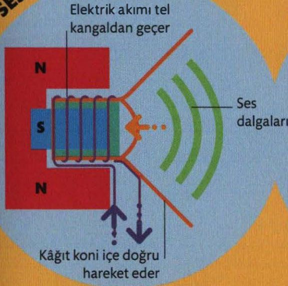


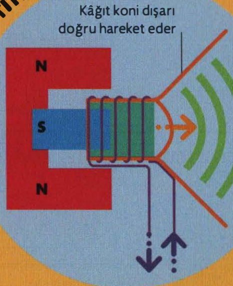


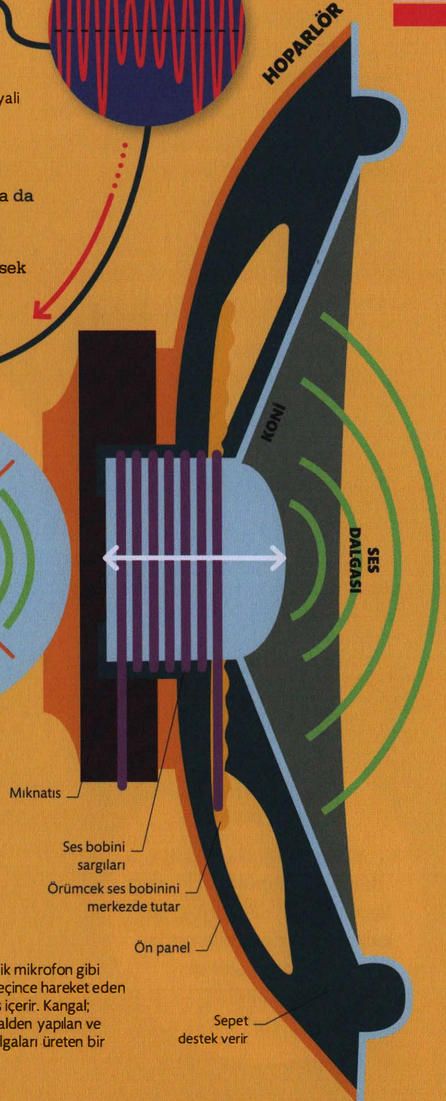
4 Sinyal yükseltme
Bir mikrofonun ürettiği ses sinyali, bir hoparlörde ses üretecek kadar güçlü değildir. Amplifikatör denilen elektronik bir devre, sinyali kuvvetlendirir.

Ses çıkarma

Hoparlörler, sesi yeniden üretmek için ses sinyallerini kullanır. Ses sinyali doğrudan bir mikrofondan gelebilir ya da depolandığı bir akıllı telefonun ya da bilgiyasarın belleğinden çıkabilir. Hatta kablosuz, radyo dalgalarına kodlanmış halde de gelebilir. Nereden gelirse gelsin, yüksek ses üretemeyecek kadar zayıftır ve hoparlöre ulaşmadan önce kuvvetlendirilmesi (yükseltilmesi) gerekir.







5 Sesçıkışı
Yükseltilen ses sinyali hoparlöre verilir. Ses sinyalinin alternatif akımı hoparlörün içindeki bir bobinden geçer ve bu, değişken bir manyetik alan üretir. Değişken alan bobinin ve ona bağlı kâğıt bir koninin içe ve dışa doğru titreşip özgün ses dalgalarını yeniden üretmesine neden olur.

Hoparlör
Bir hoparlör, tersine bir dinamik mikrofon gibi çalışır: İçinden bir sessinyali geçince hareket eden tel bir kangal sarılı bir mıknatıs içerir. Kangal; kağıttan, plastikten ya da metalden yapılan ve ileri geri hareket ettikçe ses dalgaları üreten bir koniye bağlıdır.

Dijital ses

Dijital ses, büyük ikili sayı derlemeleri olarak depolanır. Sayılar, bir ses sinyalinin –özgün sesin ses dalgasının elektriksel bir kopyası– salınımlarını tarif eder. Bir sesi tekrar çalmak, sayılardan ses sinyalini yeniden inşa edebilen ve bir hoparlörle çalabilen elektronik devreleri kullanmayı gerektirir.

Analogdan dijitale ve dijitalden analoga

Dijitalleştirme bir ses sinyaliyle –ses dalgasının elektriksel bir kopyasıyla ya da analoguyla– başlar. Tipik olarak bu, bir mikrofondan gelir (bkz. s. 138). Analogdan dijitale bir çevirici, her saniyede binlerce kez ses sinyalinin voltajını ölçer. Her bir ölçeğe ya da örnekleme, voltajın gücüne bağlı olarak bir sayı verir. Sayılar ikili biçimde depolanır (bkz. s. 158).
Sesi tekrar çalmak için, bir ses sinyali üretilip hoparlöre (bkz. s. 139) ya da kulaklığa gönderilmelidir. Bu, dijitalden analoga bir çeviriciyle yapılır.

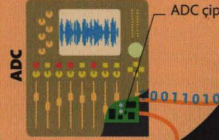
1 Ses yakalanır
Ses, mikrofonun içinde elektriksel bir voltaj örüntüsü yaratan değişken hava basıncı dalgaları olarak gelir.

Mikrofon, analog ses sinyalini yakalar

2 Kablo sinyali taşır
Mikrofon kablosundaki değişken voltaj, ses sinyalidir – hızlı değişen hava basıncının bir kopyası ya da analogudur.

Voltaj değişir

3 Sinyal çevrilir
Bir analogdan-dijitale çevirici (ADC) voltajı ölçer ve her örneğe ikili bir sayı atar.



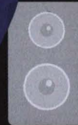
4 Sinyal işleme
Şimdi ses, bir ikili sayılar dizisi olarak vardır. Efekt ya da filtlerle işlenebilir ve diğer seslerle karıştırılabilir.

1'lerden ve 0'lardan oluşan dalga

0010010

SIKIŞTIRILMIŞ SES NEDİR?

Kaliteli dijital ses, çok miktarda depolama alanı kaplayabilir. Sıkıştırma, ses kalitesini fazla etkilemeden depolama alanını azaltabilir.

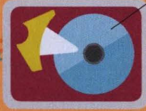


ÖRNEK BAŞINA 16 BİTLİK DİJİTAL SES, 65.536 VOLTAJ SEVİYESİ ÖLÇEBİLİR



5 Sesi saklama

İkili sayılar dizisi, aygıtın belleğinde saklanabilir - örneğin bir sabit diske ya da bir USB bellek aygıtına.



6 Sesi yeniden yaratma

Yeniden çalmak için, işlemci, depoda ses sinyalini yeniden üretmeye hazır sayı dizilerini geri alır.

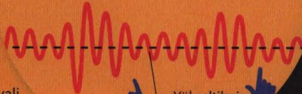
7 Tekrar analoga

Dijitalden-analoga çevirici (DAC) ses sinyalini yeniden yaratmak için, geri alınmış ikili sayı dizisini kullanır.



8 Sinyali yükseltme

Sinyal, bir amplifikatörü çalıştırabilsin diye analog biçime geri döndürülür.



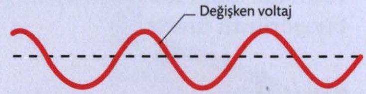
9 Tekrar çalma

Yükseltilmiş ses sinyali, hoparlörün içindeki bir koniyi ileri geri itip değişen basınçta ses dalgaları yaratır.



Ses kalitesi

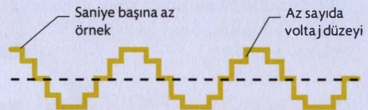
Dijital sesin kalitesi saniyede ne kadar örneğin kullanıldığına ve her örneğin sayısını temsil etmek için ne kadar bit kullanıldığına bağlıdır. Kompakt disklerdeki ses kalitesi standarttır. Saniyede 44.100 örnek ve örnek başına 16 bit kullanır.



Özgün analog ses sinyali
Mikrofonun ürettiği ses, sinyali, değişken voltajlı, pürüzsüz bir dalgadır. Saniyede yüzlerce ya da binlerce kez yükselip alçalır.



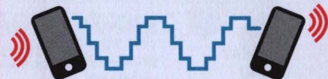
İyi kalite
Dijital ses kusursuz bir ses sinyalini yeniden yaratamaz ama voltaj düzeyleri ne kadar fazlaysa ve saniye başına örnek ne kadar çoksa o kadar iyidir.



Kötü kalite
Kötü kalite ses düzensiz ve çarpıktır; çünkü örnek başına bit sayısı -yani voltaj düzeyleri- ve saniye başına örnek sayısı çok azdır.

TELEFONDA

Telefonda konuştuğunuz zaman, sesiniz telefon şebekesinde dijital formda yol alır. Akıllı telefonun içinde bir ADC ve bir DAC vardır. Sabit hatlı telefonlarda ADC ve DAC evin dışındadır.



Teleskoplar ve dürbünler

Şeylerden gelen ışık gözümüzün arkasında retinada bir görüntü ürettikleri için onları görüyoruz. Uzak şeyler retinada yalnızca küçük bir görüntü üretir. Bir teleskop ya da dürbün, retinada daha fazla yer kaplayan büyütülmüş bir görüntü üretir.

DÜRBÜNLERİN ÜZERİNDEKİ İKİ RAKAM NE ANLAMA GELİR?

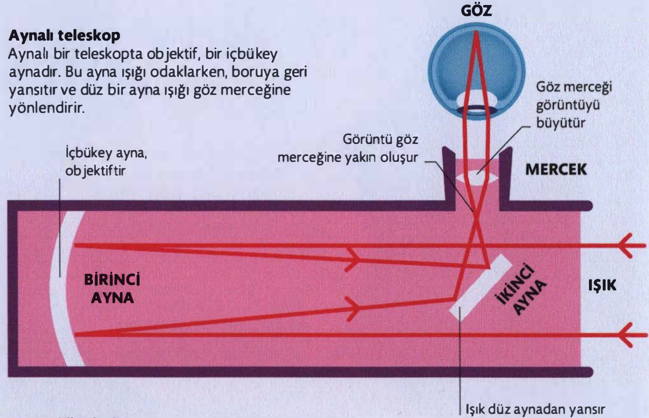
10x50 işaretli dürbünlerde, 10 büyütmeye, 50 ise iki objektif merceğinin çapına milimetre cinsinden işaret eder.

Teleskoplar

Bir teleskopta, objektif denilen bir mercek ya da ayna, uzak bir nesneden gelen ışığı odaklar. Bu, borunun içinde nesnenin bir görüntüsünü meydana getirir. Göz merceği, görüntüyü büyütür. Objektifin odak uzunluğu (mercek ya da ayna ile ışınların buluştuğu nokta arasındaki mesafe) ne kadar uzun olursa, borudaki görüntü o kadar büyük olur. Göz merceğinin odak uzunluğu ne kadar kısa olursa, görüntü göze o kadar büyük görünür.

Aynalı teleskop

Aynalı bir teleskopta objektif, bir içbükey aynadır. Bu ayna ışığı odaklarken, boruya geri yansıtır ve düz bir ayna ışığı göz merceğine yönlendirir.



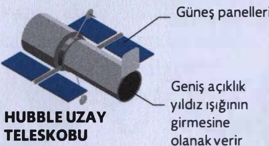
Mercekli teleskop

Mercekli bir teleskopta objektif, bir mercektir. Yalnızca iki mercekle üretilen görüntü tepetaklaktır; bu yüzden bazı mercekli teleskoplarda, bunu düzeltmek için daha fazla mercek vardır.



UZAY TELESKOPLARI

Uzak gezegenlerden, yıldızlardan ve galaksilerden gelen ışığın bir kısmını atmosfer emer ve atmosferin çalkantılı devinimi görüntü kalitesini azaltır. Uzay teleskopları bu sorunları yaşamaz. Görüntüler dijital olalarak alınır ve dünyaya ışınlanır.



GÖZ

KAUÇUK GÖZ FİNCANLARI

Göz merceklerinde, dürbündeki bütün cam yüzeyler gibi, yansıma önleyici kaplamalar vardır

Bir göz merceği üzerinde dönen odaklama bileziği, kullanıcının gözleri arasındaki farkı düzeltir

ODAKLAMA BİLEZİĞİ

Göz mercekleri görüntüyü büyütür

ODAKLAMA ÇARKI

DOKULU GÖVDE

ODAKLAMA VİDASI MEKANİZMASI

PRİZMALAR

Işık içeride prizmalarda yansır

KÖPRÜ

Odaklama mekanizması her iki göz merceğini yavaş bir biçimde içe ve dışa hareket ettirir

OBJEKTİF MERCEĞİ

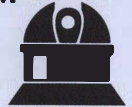
Objektif merceği, gelen ışığı, teleskopta olduğu gibi odaklar

IŞIK

Dürbünler

Dürbünler, yan yana iki mercekli teleskoptan oluşur – her göze bir tane. Her bir boruda iki cam prizma görüntüyü doğru şekilde dördürür ve ışığı iki kez kendi üzerine bükerek, kısa bir boruda odak uzaklığı uzun objektif merceklere sahip olmayı olanaklı kılar. Daha kısa boy, dürbünü taşımayı kolaylaştırır ve iki göz merceği, rahat bakmayı sağlar.

MERCEKLİ BİR TELESKOPTA **EN BÜYÜK OBJEKTİF MERCEĞİ 102 CM ÇAPINDADIR. YERKES GÖZLEMEVİNDE** BULUNUYOR



Elektrikli aydınlatma

Pek çok elektrikli aydınlatma ya floresan ya da LED lambalar (ampuller) ile yapılır. Enerji tasarrufu daha az olan akkor ampuller, kullanımları gerilemesine rağmen, hâlâ bulunabilir.

3 Görünür ışık üretilir
Morötesi ışıma, camın üzerine sıvanmış fosfora çarpınca, fosforun parıldamasına neden olur. Kırmızı, yeşil ve mavi fosforlar vardır; bu yüzden genel bileşim beyaz görünür.

2 Elektronlar enerjiyi serbest bırakır
Uyarılan elektronlar ilk enerji düzeylerine "düşer." Bunu yaparken, morötesi (UV) ışıma biçiminde enerji salarlar. Bu ışıma insan gözüne görünmez.

1 Elektronlar uyarılır
Yüksek voltajlı elektrik bir ampulün içindeki alçak basınçlı cıva buharının içinden geçer. Cıva atomundaki elektronlar uyarılır ya da daha yüksek bir enerji düzeyine çıkarılır.

ANAHTAR
- Serbest elektron
- Uyarılmış cıva atomu

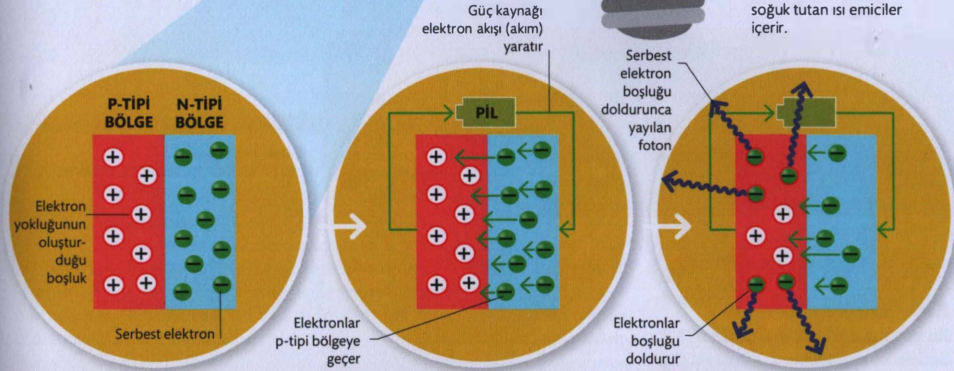


Kompakt floresan lambalar

Floresan bir lambada ışık, cam bir borunun içini kaplayan ve fosfor denilen pigmentlerle üretilir. Fosfor, birleşince beyaz görünen kırmızı, yeşil ve mavi ışık üretir. Evlerde kullanılan lambalar, alan kazanmak için borunun kendi etrafında büküldüğü kompakt floresan lambalardır (CFL). Işık açılınca, elektrik cam borudaki buharı etkiler ve uyarılan serbest elektronlar, cıva atomlarına bağlı diğer elektronlarla çarpışır. Bu, fosfora çarpıp ışık üreten morötesi ışıma yaratır.

LED lambalar

LED (ışık yayan diyot) lambalarda ışık, iki tür yarı-iletkenli–n-tipi (negatif) ve p-tipi (pozitif)– bir sandviçle üretilir. Bir elektrik kaynağına bağlanınca elektronlar n-tipinden p-tipine akıp foton ışık parçacıkları biçiminde enerji serbest bırakır. Birçok ev lambasında LED mavi ışık üretir – bunun bir kısmı, LED'i kaplayan fosfor tarafından emilir. Fosfor sarı ışık üretir ve mavi ile sarının bileşimi beyaz görünür.



Akım ve ısı kontrolü
LED lambalar, elektrik akımını alternatif akımdan (AC) doğru akıma (DC) çeviren sürücüler ve lambaları soğuk tutan ısı emiciler içerir.

1 Yarı-iletkenler
Pek çok LED'de yarı-iletkenler, galyum elementi bileşikleridir. Eser miktarda başka elementler eklemek, çok fazla ya da çok az elektronun bulunduğu n-tipi ve p-tipi bölgeler yaratır.

2 Elektron akışı
Bölgeler arasındaki bir kavşakta bir elektrik kaynağına bağlanma, elektronları n-tipi bölgeden p-tipi bölgeye iter; orada, elektron yokluğundan kaynaklanan boşlukları doldururlar.

3 Fotonlar
Bir elektron bir boşluğu doldurunca, bir galyum atomunda daha düşük bir enerji düzeyine iner ve enerji kaybı bir foton yayar. Bir LED saniyede milyarlarca ya da trilyonlarca foton üretir.

IŞIK KAYNAKLARI (EŞİT PARLAKLIK)



CFL
Güç tüketimi 18W
Ortalama ömür
8.000 saat



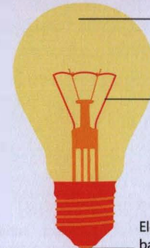
LED
Güç tüketimi 9W
Ortalama ömür
25.000 saat



INCANDESCENT
Güç tüketimi 60W
Ortalama ömür
1,200 hours

AKKOR AMPULLER

20. yüzyılın sonuna kadar elektrikli ev aydınlatmasının en yaygın biçimi, akkor tel ampüllerdi. Ampulün içinde filaman denilen ince, sarmal bir tungsten teli, içinden elektrik akımı geçince akkorlaşır. Ampulün içi hava yerine asal gazlarla dolu olduğu için, tel yanmaz. Ama akkorluğu ışık üretir.

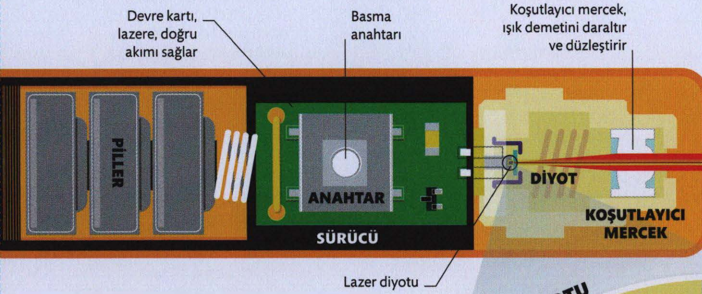


Lazerler

Bir lazer, koşutlanmış (etrafa yayılmak yerine tümü düz bir çizgide yönlendirilmiş) ve eşevreli (tüm dalgalar aynı ayarda ve tümü aynı frekansta) olan yoğun bir ışık demeti üretir. "Lazer" (laser) sözcüğü, "light amplification by stimulated emission of radiation" (uyarılmış ışıma yayımıyla ışık yükseltimi) ifadesinin kısaltmasıdır.

LAZERLER SİLAH OLARAK KULLANILIR MI?

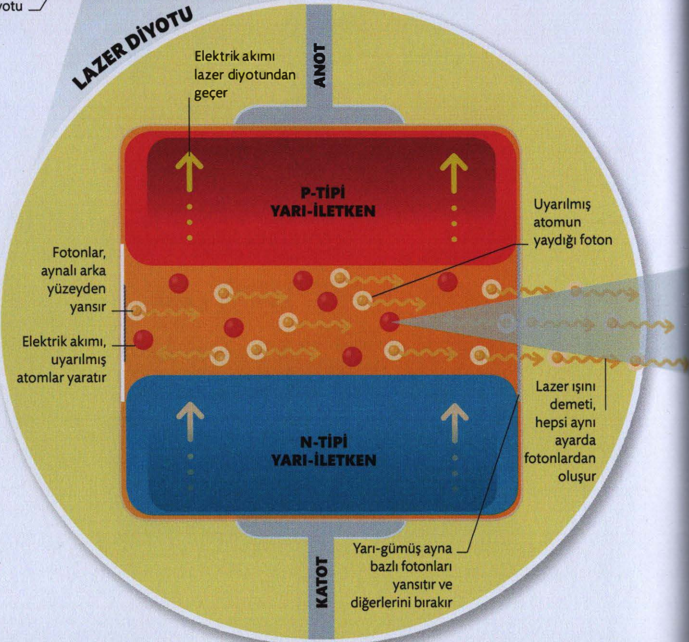
Evet, hedefleri yok etmek için yüksek güçlü lazerlerin kullanıldığı birkaç sistem şu anda kullanımdadır. Ama şimdilik pek çok sistem hâlâ deneyseldir.



Lazer işaretleyici
İnsanlar bir slaytta şeylere ışık tutarak vurgulamak için lazer kullanır. Bir işaretleyicinin içinde bir diyot (bkz. aşağıda), pil ve bir elekronik devre bulunur.

Katı-haldeki lazerler

En yaygın lazerler, katı bir yarı-iletkenler sandviçinin ışık ürettiği düşük güçlü "katı-halde" lazer diyotlardır. Dış tabakalar, elektrik iletmek için diğer elementlerle birleştirilmiş ya da "katkılanmış" silisyumdan oluşurken, iç tabakalar katkısızdır. Tabakalardan bir elektrik akımı akınca, foton denilen (bkz. karşı sayfada) bir ışık patlaması üretimine yol açan bir süreci başlatır. Fiber-optik kablolar, lazer yazıcılar ve barkod okuyucu gibi aygıtlarda lazer diyotlar kullanılır.



Lazerdiyodu
Yarı-iletken malzemeden iki dış tabaka, "katkılı" n-tipi ve p-tipidir (bkz. s. 160). Sandviçin ortası katkısızdır.



LAZERLERİN KULLANIM ALANLARI



Tıp
Ameliyat sırasında aşırı hassas kesiler yapmak, yaraları dağlamak ve düzeltici göz ameliyatları için lazer kullanılır.



Ölçme
Ucuz, düşük enerjili lazerler, inşaatçılar ve haritacılar için yararlı düz çizgi halinde ince ışık demetleri üretir.



Kaynak
Araba kaportalarının, tencerelerin ve tavaların parçalarını birleştirmek gibi yüksek hızlı işler için lazerler otomatikleştirilebilir.



İmalat
Giyim sanayinde kumaşların hassas kesimi için ve klavyelere harf ya da rakam oymak için lazerler kullanılır.



Eğlence
Lazerler konserlerde, çoğu kez yapay dumanla karışık örüntüler çizerek ışık gösterileri yapmada kullanılır. CD ve DVD okuyucular da lazer kullanır.



Telekomünikasyon
Kızılötesi lazer diyotlar optik fiberler üzerinden dünya çapında ağlara dijital bilgi gönderir.

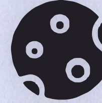
GAZ LAZERLER

Tüm lazerler katı halde, yarı-iletken lazer diyotları değildir. En güçlü lazerlerin birçoğu, uyarılan elektronların bir gazın atomlarına ait olduğu gaz lazerleridir. Örneğin araba parçalarını kesmek ve kaynatmak için karbondiyoksit gazlı lazerler kullanılır.

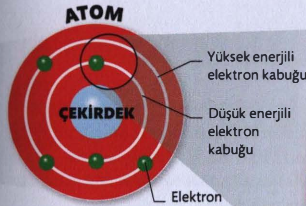
LAZER IŞINI

Fotonlar nasıl üretilir?

Bir lazer ışığını oluşturan fotonlar (ışık parçacıkları), uyarılmış emisyon denilen bir süreçle yaratılır. Lazer ortamındaki, katı halde lazer diyotunda, yani yarı-iletken sandviçte (bkz. karşı sayfa) katkısız yarı iletkendeki atomlarda bulunan elektronlar tarafından üretilir. Bir elektrik akımı (ya da bazı lazerlerde bir ışık patlaması) elektronları daha yüksek bir enerji düzeyine kışkırtır (iteler). Bir elektron tekrar düşük enerji düzeyine inince, fazla enerji bir foton olarak serbest bıkarılır. Foton lazer ortamından geçip, daha fazla uyarılmış elektronu foton salmaya kışkırtır. Lazer ışığının rengi, yüksek ve alçak düzeyler arasındaki enerji farkına bağlıdır.



LAZERLER DÜNYA İLE AY ARASINDAKİ MESAFEYİ BİRKAÇ SANTİMETREYE KADAR HASSAS ÖLÇEBİLİR



Elektron kabukları
Atomlardaki elektronlar, enerji düzeyleri farklı kabuklarda sıralanır. Atomun çekirdeğine yakın olanlar, en düşük enerjiye sahiptir.





Hologramlar

Bir hologram, lazer ışını kullanılarak yapılan üçboyutlu bir görüntüdür. Nesnenin yüzeyle ilgili bilgi içeren bir girişim örüntüsü olarak bu görüntü, bir fotoğraf filminin içinde saklanır. Bir holograma baktığınızda gördüğünüz görüntünün derinliği vardır ve başınızı çevirerek, görüntüye farklı açılardan bakabilirsiniz.

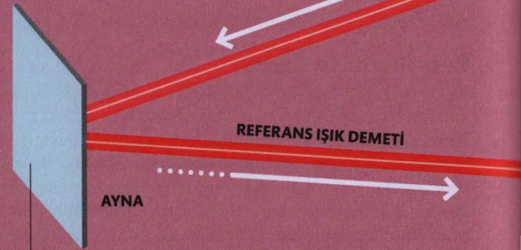
KONSERLERDE MÜZİSYENLERİN HOLOGRAMLARI GERÇEK HOLOGRAM MIDIR?

Hayır; aynalarla yaratılan görüntülerdir - "Pepper's Ghost" (Biber Hayaleti) denilen bir yanılsamadır.

Bir hologram yapma

Hologramlar, lazer ışığı kullanılarak yapılır. Bir lazerin ürettiği ışık dalgalarının tümü önemli ölçüde "aynı ayarda"dır. (bkz. s. 146-147). Bir hologram yapmak için bir lazer ışık demeti bir ayırıcıdan geçer. Işığın yarısı, doğrudan bir fotoğraf filminin (ışığa duyarlı) üzerine yönlendirilen referans ışık demetini oluşturur. Diğer yarısı, hologramda resmedilecek nesneden seken nesne ışını demetini oluşturur. Yansıtılan nesne ışını demeti filmin üzerine düşer; orada dalgaları, referans ışık demetiyle kaynaşır ya da karışır. Karışım, nesnenin yüzeyiyle ilgili bilgiyi tutan bir örüntü yaratır -film banyo edildikten sonra üzerine ışık düştüğünde bu bilgi elde edilebilir.

Holografik görüntü
Bir hologram, iki ışık demeti -referens ışık demeti ve nesne ışığı demeti- birleşince oluşur. Demetlerin girişim örüntüsü fotografik bir plakada yakalanınca görüntü yaratılır.



Ayna, referans ışık demetini ıraksak merceğe yansıtır

3 Referans ışık demeti
Işık demeti ayırıcısından geçen ışık, nesneye uğramaz. Onu fotografik filme doğru yönlendiren başka bir aynadan yansır. Önce, ışık demetini genişleten bir ıraksak mercekten geçer.



BİR HOLOGRAMI PARÇALARA AYIRIRSANIZ, HER PARÇA TÜM GÖRÜNTÜYÜ İÇERİR.

GÜVENLİK HOLOGRAMLARI

Kâğıt paraların, kredi kartlarının ve konser biletlerinin üzerindeki hologramlar, bu şeylerin sahtesinin yapılmasını önlemek için tasarlanır. Lazer ışığıyla üretilirler ama olağan beyaz ışıkta görülebilirler.



Beyaz ışık yansıma hologramı

Bir hologramı görme

Yukarıda açıklanan holograma transmisyon hologramı denir. Diğer bir türü de yansıma hologramıdır. Benzerdir ama ışık demeti ayırıcısı yoktur: Referans ışık demeti filmden geçtikten sonra, filmin arkasına konulan nesneden yansıyıp nesne ışığı demeti olur. Fotografik film banyo edilince, karanlık görünür, üzerinde tuhaf çizgiler vardır: bir görüntü işareti yoktur. Bir yansıma hologramını görmek için bir lazer ışığı filmden geçip filmin içindeki girişim örüntüsünden yansıyarak bir görüntü üretir.



2 Nesne ışığı demeti oluşur
Işık demeti ayırıcısından seken ışık, nesne ışığı demetini oluşturur. Bir ayna bu ışığı nesneye doğru saptırır ama önce ışık demetini genişleten bir mercekten geçer. Buna, ıraksak mercek denir.

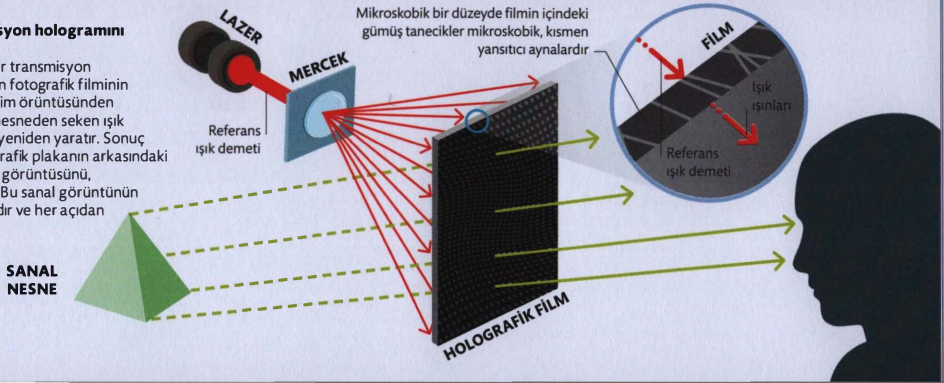
1 Laser ışık demeti ateşler
Lazerden ışık, ince bir eşevreli ışık dalgaları demeti olarak çıkar. Bu, hepsinin aynı dalga boyunda ve birbirine ayarlı olduğu anlamına gelir.

Holografik plaka
Nesnenin yüzeyinden yansıyan ışık, referans ışık demetinin dalgalarıyla uyumlu olmaz. İki ışığın dalgaları fotografik plakanın içinde karşılaşınca, birleşirler ya da karışırlar. Dalgaların hâlâ aynı ayarda olduğu bazı yerlerde, birbirlerini güçlendirirler; aynı ayarda olmadıkları yerlerde, birbirlerini etkisizleştirirler.

4 Işık demeti nesneye çarpar
Geniş nesne ışığı demeti nesnenin üzerine düşer. Nesne yüzeyinin konturları, referans ışık demetine kıyasla nesne ışığı demetinde hafif gecikmeler yaratır. Bu gecikmeler, dalgaların artık bir ayarda olmadığı anlamına gelir.

5 Son görüntü
Bir hologram, fotografik bir plakada bir girişim örüntüsü olarak vardır. Örüntü, iki ışık demetinin, referans demeti ile nesne demetinin birleşmesi ya da karışması sonucu yaratılır.

Bir transmisyon hologramını görme
Işık ışınları bir transmisyon hologramının fotografik filminin içindeki girişim örüntüsünden yansıyınca, nesneden seken ışık örüntüsünü yeniden yaratır. Sonuç olarak, fotografik plakanın arkasındaki nesnenin bir görüntüsünü, oluştururlar. Bu sanal görüntünün derinliği vardır ve her açıdan görülebilir.



Projektörler

Bir projektör bir perdede saniyede 25, 30 ya da 60 görüntü üretebilir. Her görüntü ya da fotoğraf karesi binlerce pikselden oluşur. Piksel üretmenin birkaç farklı yolu vardır ama en yaygın projektör teknolojisi DLP'dir: dijital ışık işleme (digital light processing).

Bir DLP projektör nasıl çalışır?

Bir DLP projektörün ürettiği görüntülerin her pikseli, projektörün içindeki binlerce küçük aynanın birinden seken ışıktan oluşur. Her fotoğraf karesi, peş peşe gösterilen kırmızı, yeşil ve mavi piksellerden oluşur. Farklı parlaklıklarda birbirine karıştırılan bu üç renk, her rengi meydana getirebilir. Bunları birbirine karıştırmak ve perdede görüntü dizisi üretmek için gerekli komutlar, dijital formda kodlanır ve bir bilgisayardan projektöre akıtılır ya da bir bellek kartında saklanır.

Bir projektörün içi
Bir projektör; bir ışık kaynağı, ışığı bileşen renklerine ayıran filtreler, görüntüyü odaklamak ve büyütmek için bir dizi ayna ve mercekten oluşur.

4 Görüntü yansıtılır
Aynaların mercek aracılığıyla saptırdığı her ışık, bir perdeye odaklanır. Tüm aynalardan gelen ışık, yansıtılan görüntüyü oluşturur.

Projeksiyon merceği, görüntüyü perdeye odaklar

SD kartı aynalara gönderilen verileri tutar

DEVRE

BELLEK ÇİPİ

SD KARTI

DMD, renkli ışığı aynaya doğru yansıtır

Mercek, ışığı DMD'ye (bkz. karşı sayfa) odaklar

AYNA

Ayna, farklı renkte ışığı projeksiyon merceğine doğru yansıtır

ŞEKİLLENDİRME MERCEĞİ

RENK TEKERLEĞİ

Tekerleğin kırmızı, yeşil ve mavi renk filtreli bölümleri ile görüntüyü keskinleştiren beyaz bir filtresi vardır

YOĞUNLAŞTIRMA MERCEĞİ

ELEKTRİK LAMBASI

Yoğunlaştırma merceği, ışığı odaklar

Parlak lamba ışık üretir

3 Aynalar ışığı yönlendirir
Renkli ışık, her piksel için bir tane olan bir dizi küçük aynaya vurur. Aynalar hızla ileri geri hareket edip ışığı projeksiyon merceğinden yönlendirir ya da projektörün içinde tutar.

2 Renk filtreleri
Odaklanan ışık, her fotoğraf karesi (her durağan görüntü) için bir kez dönen bir tekerlekten geçer. Bu, her fotoğraf karesinin kırmızı, yeşil ve mavi piksellerden oluşmasını olanaklı kılar.

1 Işık odaklanır
Görüntüyü oluşturan ışık, projektörün içinde parlak bir lamba tarafından üretilir. Işık bir yoğunlaştırma merceğinden geçer; mercek, ışığı, renk tekerleğine odaklar.



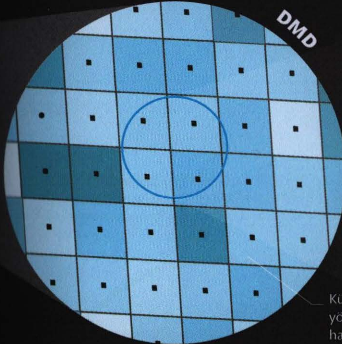
FİLM PROJEKTÖRLERİ

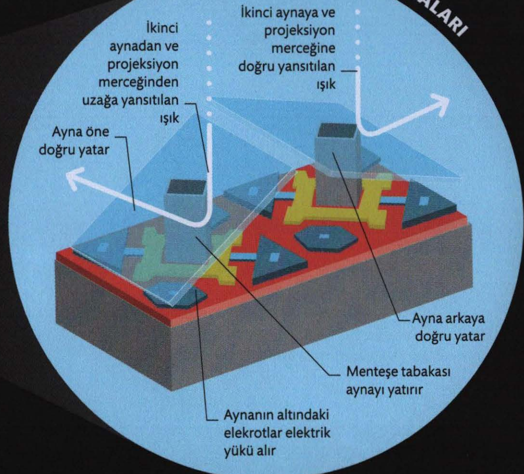
Sinema filmi, hareketli görüntüleri bir dizi fotoğraf karesi (durağan görüntü) olarak taşır. Bir film projektörünün içinde, döner bir obtüratör içinden ışık geçmesine -film bir sonraki kareye geçmeden önce- izin verirken, film anlık olarak durdurulur.

AKILLI TELEFONUMDAN GÖRÜNTÜ YANSITABİLİR MİYİM?

Pek çok projektörün, akıllı telefonlardan ve tabletlerden içerik oynatmanıza izin veren kablosuz bir bağlantısı vardır. Bazı akıllı telefonların dahili projektörü bile vardır.

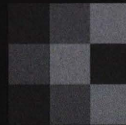
DMD aynalar
Her küçük ayna her saniyede binlerce kez dönebilir - mercekten ışık göndermeye ne kadar çok zaman harcarsa, piksel o kadar parlak olur.





Dijital mikro-aynalı aygıtlar

Bir DLP projektörün kalbi, dijital mikro-aynalı bir aygıttır (DMD). Bu aygıt, gelen ışığı yansıtıcı merceğe yönlendiren ya da ondan uzaklaştıran binlerce küçük, hareketli aynayı barındırır. Projektörün işlemci çipi, aynaların köşelerinin hemen altında bulunan küçük elektrotlara elektrik yükü gönderir - ve elektrik yükü, aynaların yan yatmasına neden olur.

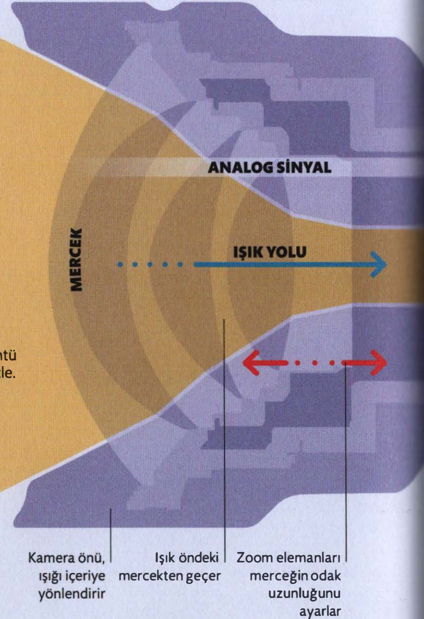


BİR DLP PROJEKTÖRDEKİ KÜÇÜK AYNALAR, MEYLİNİ SANİYEDE 5.000 KEZ DEĞİŞTİREBİLİR

Dijital kameralar

Ayrı olarak ya da akıllı telefonlarda ve tabletlerde bulunan dijital kameralar, üç ana özelliği paylaşır: Kameranın içinde bir görüntü üreten mercekler; görüntüyü yakalayan, ışığa duyarlı bir çip ya da sensör ve görüntüyü dijitalleştiren bir işlemci.

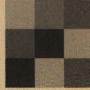
1 Işığı odaklama
Mercek, bir görüntü üretmek için ışığı odaklar. Fotoğraf konusunun odakta olmasını sağlamak için elle ya da otomatik olarak ileri geri hareket ettirilebilir.



Bir DSLR nasıl çalışır?

Bağımsız dijital kameraların iki ana tipi vardır: kompakt ve DSLR (digital single lens reflex – dijital tek mercekli yansıtma). Kompakt bir kameranın bir ana merceği ve genellikle ayrı bir vizörü vardır. Bir DSLR'nin, çekim yapmaya hazırlanırken doğrudan kameranın merceğinden görebilmeniz için, ışığı ana mercekten bir göz merceğine doğru yönlendiren bir aynası vardır. Ayna, obtüratör işlevi de görür; ışığın sensöre düşmesine izin vermek için deklanşöre basıldığında açılır.

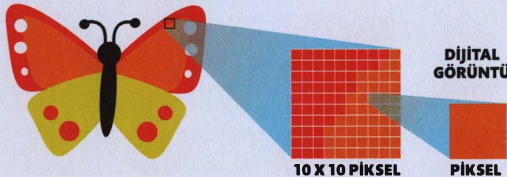
DÜNYADA EN BÜYÜK **DİJİTAL GÖRÜNTÜ, 70.000** YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ GÖRÜNTÜDEN BİR ARAYA GETİRİLEN **365 MİLYAR PİKSELDEN OLUŞUR**



Bir görüntü yakalama
Bir kamera biraz insan gözü gibi çalışır - arkada bir görüntü oluşturan öndeki bir mercekle. Görüntü, ızgara şeklinde düzenlenmiş, ışığa duyarlı milyonlarca parçası olan elektronik bir sensörün üzerine düşer.

PİKSEL VE ÇÖZÜNÜRLÜK

Dijital bir görüntü, resim öğesi ya da piksel denilen binlerce ya da milyarlarca noktadan oluşur. Piksel ne kadar çok, çözünürlük ne kadar yüksek olursa, görüntü o kadar keskin olur. Her pikselin, onunla ilişkili ikili sayıları vardır; bu sayılar, o piksel için ne kadar kırmızı, yeşil ve mavi ışığın ekranda gösterilmesi gerektiğini belirler.



GECE ÇEKİLEN FOTOĞRAFLAR NEDEN GENELLİKLE BULANIKTIR?

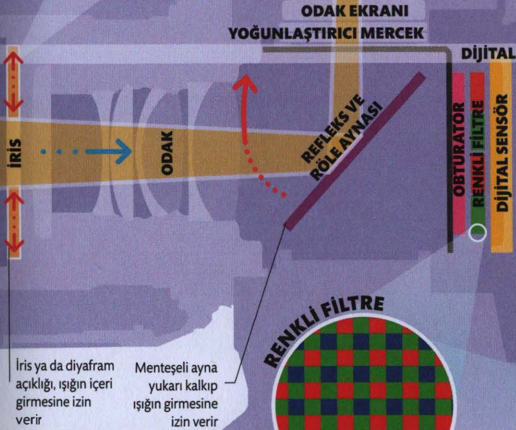
Düşük ışık koşullarında obtüratör yeterince ışık toplamak için daha uzun süre açık kalmalıdır; bu yüzden, o sırada hareket eden her şey bulanık görünür.





2 Işık kontrolü
İris diyaframı denilen ayarlanabilir bir halka, sensöre gidecek ışık miktarını ve resmin ne kadarının odakta olacağını kontrol eder.

4 Obtüratör açılır
Aynanın arkasında obtüratör vardır - bazı kameralarda ayna, obtüratör işlevi görür. Resim çekilirken, obtüratör açılıp ışığın sensöre düşmesine izin verir. Ne kadar çok açık kalırsa, o kadar çok ışık geçer.



5 Görüntü sensörü
Obtüratör açıkken, görüntü, milyonlarca fotodiyottan oluşan sensörün üzerine düşer. Her bir fotodiyot elektriksel bir gerilim üretir; gerilimin büyüklüğü, üzerine ne kadar ışık düştüğüne bağlıdır.

6 Görüntüyü dijitalleştirme
Analogdan-dijitale çevirici, sensör elemanlarının ürettiği gerilimlere karşılık gelen ikili sayılardan (bit) oluşan bir akış üretir. Bu sayılar kameranın belleğinde saklanır.

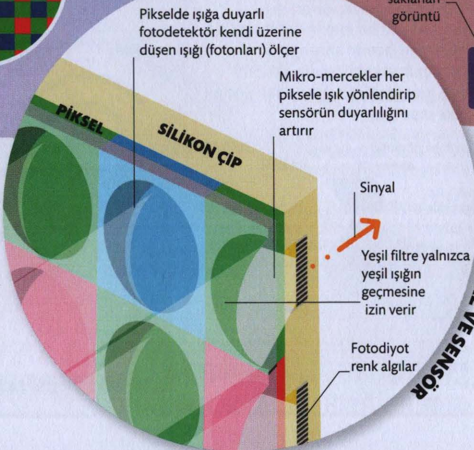




İris ya da diyafram açıklığı, ışığın içeri girmesine izin verir

Menteşeli ayna yukarı kalkıp ışığın girmesine izin verir

3 Işık yönlendirilir
Işık, diyaframdan geçip refleks ve röle aynaya çarpar. Bu da ışığı göz merceğine yönlendirir.



Renkli görüntüler

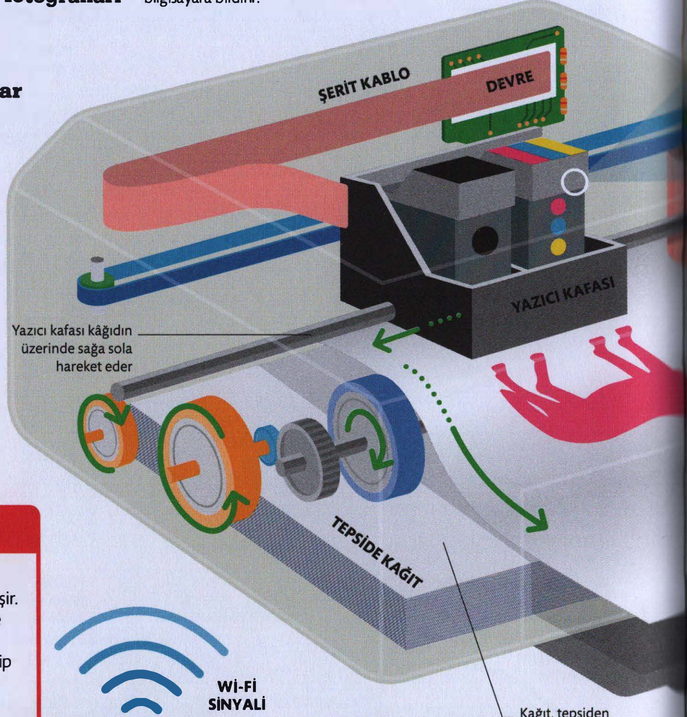
Renkli bir dijital görüntünün, her pikselin kırmızı, yeşil ve mavi yoğunluğu için bir değeri vardır. Bu renkler, insan gözünde kırmızı, yeşil ve mavi ışığa duyarlı hücrelere karşılık gelir. Bir kırmızı, yeşil ve mavi filtreler mozaiği, sensörün önünde durur; böylece her fotodiyot, bu renklerden yalnızca birini alır. Kameradaki bir bilgisayar programı komşu piksellerdeki ışık düzeylerini inceleyerek, her biri için olması gereken değeri ortaya çıkarır.

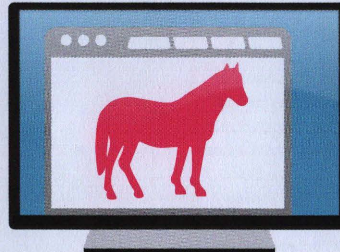
Yazıcılar ve tarayıcılar

Bilgisayar yazıcıları bir bilgisayarda ya da başka bir dijital aygıtta saklanan belgelerin ve fotoğrafların çıktısını almamızı olanaklı kılar; tarayıcılar ise, belgeleri ve fotoğrafları dijital görüntü olarak yakalar.

Mürekkep püskürtmeli yazıcılar

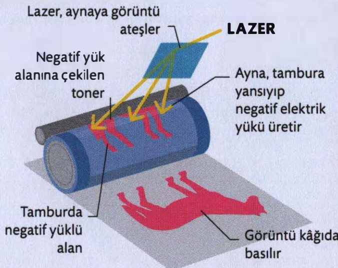
En yaygın yazıcı tipi, basılı sayfada görüntü ya da metin oluşturmak için mürekkep püskürtmeyi kullanır. Yazıcıda mürekkep kartuşları ileri geri hareket edip, altta ilerleyen kâğıdın üzerine mürekkep püskürtür. Renkli görüntü, dört renk –sarı, macenta, camgöbeği ve siyah– mürekkepten oluşan milyonlarca noktadan oluşur. Birçok yazıcıda siyah dışında üç renk, bir kartuşta tutulur. Her renk bireysel olarak verilir ve bunlar birleşip, ince renk ve ton varyasyoları verir. Kartuş kafalarında, içinden mürekkep geçen yüzlerce delik vardır.





LAZER YAZICILAR

Bir lazer döner bir tamburu tarar; ışığın çarptığı yerde negatif bir elektrik yükü gelişir. Pozitif yüklü toner, lazerin çarptığı silindire yapışır. Silindir mürekkebi kağıda aktarır; kâğıt, ısıtılmış merdanelerin arasından geçip toneri kağıda yapıştırır.





3 Isıtma elemanı
Her kartuştaki yazıcı kafası mürekkebi ısıtan bir eleman içerir. Mürekkep ısınınca genleşir.

4 Kabarcık mürekkebi zorlar
Genleşin mürekkep, damlacıklar halinde deliklerden zorla çıkmaya çalışır ve kesin örüntüler halinde kâğıdın üzerine boşalır. Her boşalma, bir saniyenin iki milyonda biri sürer.

Bir tarayıcı nasıl çalışır?

Bir tarayıcı, cam bir tarayıcı yatağına yüzüstü konulan bir belgenin dijital bir görüntüsünü üretir. Dijital görüntü, tıpkı dijital bir kameranın ürettiği görüntü gibi (bkz. s. 152-53), piksellerden (resim öğelerinden) oluşur. Parlak bir şeritli lamba, belgeyi baştan sona tarar. Belgeden yansıyan ışık, ne kadar ışık alındığına bağlı olarak değişen bir elektrik sinyali üreten bir CCD'ye (charge-coupled device – yük-bağlaşık aygıt) çarpar. Sinyaller, ikili sayılar üreten bir analogdan-dijitale çeviriciye geçer. Sonra, tarayıcı dijital görüntüyü bir kabloyla ya da Wi-Fi aracılığıyla bilgisayara gönderir.

1 Lamba aydınlatır
Lambanın ışığı camdan geçip belgeye çarpar. Görüntünün her bölümünden yansıyan ışık miktarı, o noktada görüntünün ne kadar koyu olduğuna bağlıdır.

2 Aynalar ışığı yansıtır
Yansıyan ışık, hareketli bir ayna tarafından sabit aynaya çarpması için yönlendirilir. Bu ayna ışığı bir merceğe, ardından CCD'ye sektirir.

3 Renk filtreleri sinyalleri ayırır
CCD'nin önündeki filtreler yalnızca kırmızı, yeşil ya da mavi ışığın geçmesine izin verip, her renk ayrı bir sinyal üretir.

PEK ÇOK YAZICI, HER SAYFADA MAKİNE TANIMLAMA KODU DENİLEN MİKRO-NOKTALAR BIRAKIR ●●●●●



BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİ

Dijital dünya

İletişim ve bilgi saklamak için kullandığımız aygıtların büyük bölümü dijitaldir. Bunların arasında bilgisayarlar, kameralar ve radyolar vardır. Dijital bir aygıtın içinde bigi, sayı olarak saklanır ve işlenir.

Bilgiyi dijitalleştirme

Dijital aygıtların sakladığı ve işlediği bilgi, metin, görüntü, ses ve video –ve aygıtı çalıştıran yazılımı– içerir. Bu bilgi, iki rakamdan oluşan ikili sayılarla temsil edilir: –0 ve 1– Her sayı bir ikili rakam ya da bit kümesiyle temsil edilebilir. Bilginin bu şekilde bir temsilini yaratmaya dijitalleştirme denir.

Neden ikili?
Dijital aygıtların içinde ikili rakamlar, 0 ve 1, tipik olarak elektrik akımları (açık ve kapalı) ya da elektrik yükleri (var ya da yok) olarak vardır. Tüm dijital aygıtlarda, bu sayıları saklayan ve işleyen bilgisayarlar vardır.

Dokunmayı dijitalleştirme
Bir akıllı telefonun (bkz. s. 204-05) ya da tabletin dokunmatik ekranı, ekranda dokunduğunuz noktanın koordinatlarını temsil eden iki tane ikili sayı üretir.





Ses dijitalleştirme
Analogdan-dijitale çevirici denilen bir devre, bir mikrofondan (bkz. s. 138-41) ya da bir müzik aletinden gelen ses sinyalindeki voltaj düzeyleriyle eşleşen bir sayı akışı üretir.





Görüntü dijitalleştirme
Dijital kameranın (bkz. s. 152-53) içinde bir sensör, bir görüntünün her resim öğesindeki ya da pikselindeki ışığın parlaklığına karşılık gelen sayılar üretir.

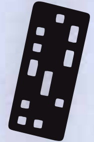




İkili sayılar

İkili sayı sistemi, her gün kullandığımız onlu (0-9) sistem gibi, bir basamak değeri sistemidir. 1'ler, 10'lar, 100'ler, 1.000 ve devamından farklı olarak, ikili sayı sisteminde basamak değerleri 1'ler, 2'ler, 4'ler, 8'ler ve devamıdır. Dijital aygıtların içinde elektronik devreler, ikili rakamları ya da bitleri temsil eden elektrik sinyalleri üretir. Pek çok bilgi, baytlara –sekiz bitlik gruplar– ayrılır.

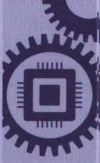
İKİLİ SAYI SİSTEMİ 17. YÜZYILDA –BİLGİSAYARDA KULLANILMADAN ÇOK ÖNCE– GELİŞTİRİLDİ



İkiliye çevirme
Bu örnek, onlu sistemde 23 olarak bildiğimiz sayının ikili sistemde nasıl ifade edilebildiğini gösterir.

Her sütun, sağdaki sütunun iki katı değerindedir

			32		16		8		4		2	1
ONLU	23	=	0 x 32	+	1 x 16	+	0 x 8	+	1 x 4	+	1 x 2	+ 1 x 1
İKİLİ	010111		0		1		0		1		1	1



KOORDİNATLAR

Ekranda ikili rakamlarla temsil edilen özgül nokta

DÜZEYLER

İkili rakamlar ses sinyalinin salınımlarını temsil eder

PİKSELLER

Her pikselin parlaklığı, ikili rakamlarla temsil edilir

MERKEZİ İŞLEM BİRİMİ

Dijital sinyaller
Bilgi dijitalleştirmenin tüm farklı yolları, dijital aygıtın içine yerleştirilmiş bir bilgisayarın merkezi işlem birimince (CPU) işlenen büyük ikili sayı derlemeleri üretir.

10 TABANLI (ONLU)			2 TABANLI (İKİLİ)		
12	4	7	1100	100	111
8	16	2	1000	10000	10
20	5	15	10100	101	1111
9	17	21	1001	10001	10101

KUANTUM HESAPLAMA

Şu anda elde edilebilir tüm dijital aygıtlar bir seferde yalnızca bir değer alabilen bitleri kullanır ve komutları birer birer işleyen bilgisayarlar içerir. Bilgisayar uzmanları ve fizikçiler, aynı zamanda birden çok değer alabilen kübitler (kuantum bit) kullanacak kuantum bilgisayarlar geliştiriyorlar. Kübitleri birleştiren bilgisayarlar, potansiyel olarak sonsuz sayıda komutu yerine getirebilecek, gelecekte çok daha hızlı aygıtlar vaat ediyor.

BİT
0
1

KÜBİT
0
1

VERİ NEDİR?

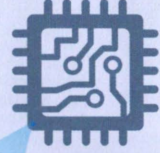
Veri, bilgi parçalarıdır. Dijital dünyada veri, dijital aygıtlarda saklanan ve işlenen her türlü bilgiye işaret eder. Dijital aygıt kullanıcılarının kişisel bilgilerini de içerir.

DİJİTAL BİLGİ BİRİMLERİ

Birim	Büyüklük	Uygulama
Bayt (B)	8 bit	Bilgisayarların temel bilgi birimi bayt, sekiz bite (ikili rakamlar) eşdeğerdir.
Kilobayt (KB)	1.000 bayt	Bir bilgisayarda kısa, basit bir metin dosyası birkaç kilobayt tutar.
Megabayt (MB)	1 milyon bayt	Bir milyon bayt (8 milyon bit) bir dakikalık dijital sesi temsil edebilir.
Gigabayt (GM)	1 milyar bayt	Bir milyar bayt (8 milyar bit) 4.000 dijital görüntüyü temsil edebilir.
Terabayt (TB)	1 trilyon bayt	Bilgisayar sabit diskleri genellikle bu büyüklüktedir; çok miktarda dijital bilgi saklayabilir.

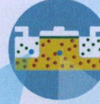
Dijital elektronikler

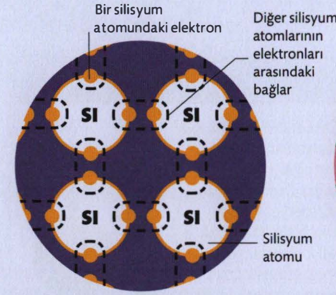
Dijital aygıtların içinde bilgi, tümleşik devrelerde transistörler –küçük, yarı-iletken malzemeler üzerine kazınan elektronik bileşenler– tarafından işlenir.



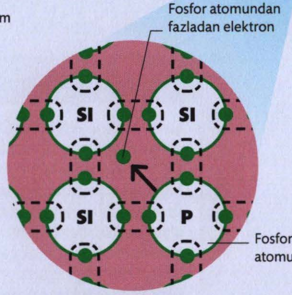
Yarı-iletkenler

Dijital dünyanın kalbinde, yarı-iletken denilen malzemeler vardır. En yaygını, silisyum elementidir. Saf silisyum, çok iyi bir elektrik iletkeni değildir ama başka elementlerden katışkılar eklemek ya da "katmak", bir elektrik akımını iletmesini olanaklı kılar. Bir yarı-iletkene farklı elementler eklenerek, pozitif ve negatif yüklerin dağılımı kesin bir biçimde kontrol edilip akım yönlendirilebilir.

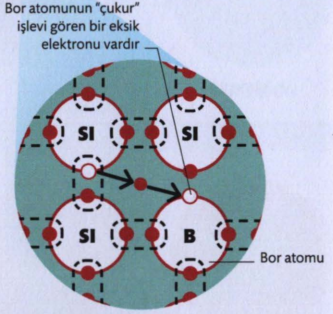




Silisyum
Saf silisyum, ancak ısı ya da ışık, elektronlara atomlarından kopmaya yetecek kadar enerji verince elektrik iletebilir.



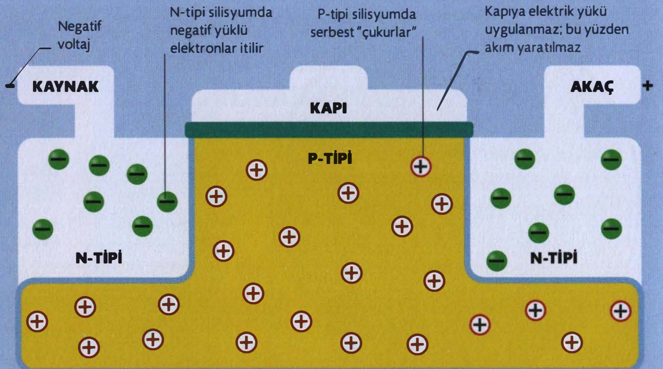
N-tipi (negatif) silisyum
Fosfor atomları eklemek, serbest hareket eden negatif yüklü elektronları olan n-tipi bir yarı-iletken meydana getirir.



P-tipi (pozitif) silisyum
Bor eklemek, yeterince elektron olmaması anlamına gelir. Bu, silisyumun içinde hareket edebilen pozitif yüklü "çukurlar" bırakır.

Transistörler

Tümleşik devrelerde bulunan transistörler, n-tipi ve p-tipi bölgeler üretmek için kesin bir biçimde katkılanmış saf silisyumdan yapılır. Ancak "kapı" denilen bir bölüme uygulanan bir elektrik alanı varsa, bir transistörden, "kaynak"tan "akaç"a, akım akabilir. Akım akışı bir ikili "1"i; akımın yokluğu "0"o temsil eder.



Transistör "kapalı"dır
Kaynak, elektronları akaca doğru iten negatif bir voltaja bağlıdır. Yalnıca "çukurlar" – elektronlar değil– bitişikteki bir p-tipi silisyum alanından akabilir.



Dijital tümleşik devreler

Çip olarak da bilinen tümleşik devreler (IC), tipik olarak milyarlarca küçük transistör içerir. Her biri ya açıktır, ya kapalı (akımın geçmesine izin verir ya da vermez), 1 ve 0 ikili sayılarını temsil ederler. Bu sayıların kombinasyonaları, bilgisayarlardaki dosyaları oluşturan harfleri, görüntüleri ve sesler ile bilgisayarları çalıştıran programları temsil eder.

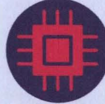
TRANSİSTÖRLER DAHA KÜÇÜLEBİLİR Mİ?

Çip tasarımcıları, silisyum transistörlerin ne kadar küçük olabileceğinin sınırına yakınlar, ama bileşik yarı-iletken gibi yeni malzemelerle, daha da küçültebilirler.

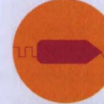
Dijital tümleşik devre tipleri
Dijital tümleşik devreler özel işler için tasarlanır. Elektronik mühendisleri, bilgisayar, tablet, akıllı telefon ve dijital kamera gibi dijital aygıtlar yapmak için bunları bir devre kartı üzerinde diğer bileşenlerle bir araya getirir.



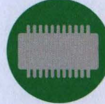
Analogdan dijitale
Bir analogdan-dijitale çipi, gerçek dünyadan bilgiyi alır ve ikili sayı derlemleriyle kodlar.



Mikroişlemci
Her dijital aygıtın, programları -aygıtı çalıştıran komutlar kümesi- işleten bir IC'si (tümleşik devre) vardır.



Dijitalden analoga
Bir dijitalden-analoga çipi, hoparlörlere gönderilebilen bir sinyal üretmek için dijital sesi (1'ler ve 0'lar) işler.



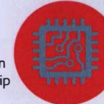
RAM çipi
Rasgele erişimli bellek (RAM) aktif programları ve işlenecek bilgiyi tutar.



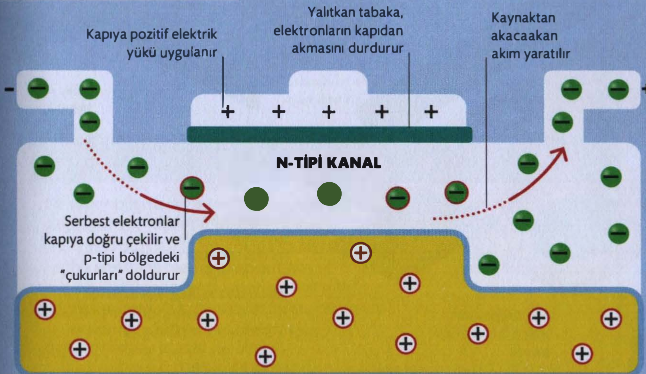
Anlık bellek çipi
USB depolama aygıtında, dijital kameralarda ve katı-hal sabit sürücülerde bulunan anlık bellek çipleri, büyük miktarda bilgi depolayabilir.

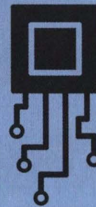


Grafik çipi
Grafik çipleri bir bilgisayarın, akıllı telefonun ya da tabletin ekranına sinyal gönderip ekranı hızla yeniler.



Bir çipte sistem
Diğer pek çok IC tipinde bulunan tüm devreleri içeren bir IC, bağımsız bir bilgisayar olarak kullanılabilir.





BİR BELLEK ÇİPİNDEKİ HER TRANSİSTÖR TEK 1 "BİT" DEPOLAR

Transistör "açık"tır
Kapıda pozitif bir yük, negatif yüklü elektronları p-tipi bölgenin içine çeker. Bunlar, akımın transistörden akmasına olanak veren yük taşıyıcılar haline gelebilir.

Bilgisayarlar

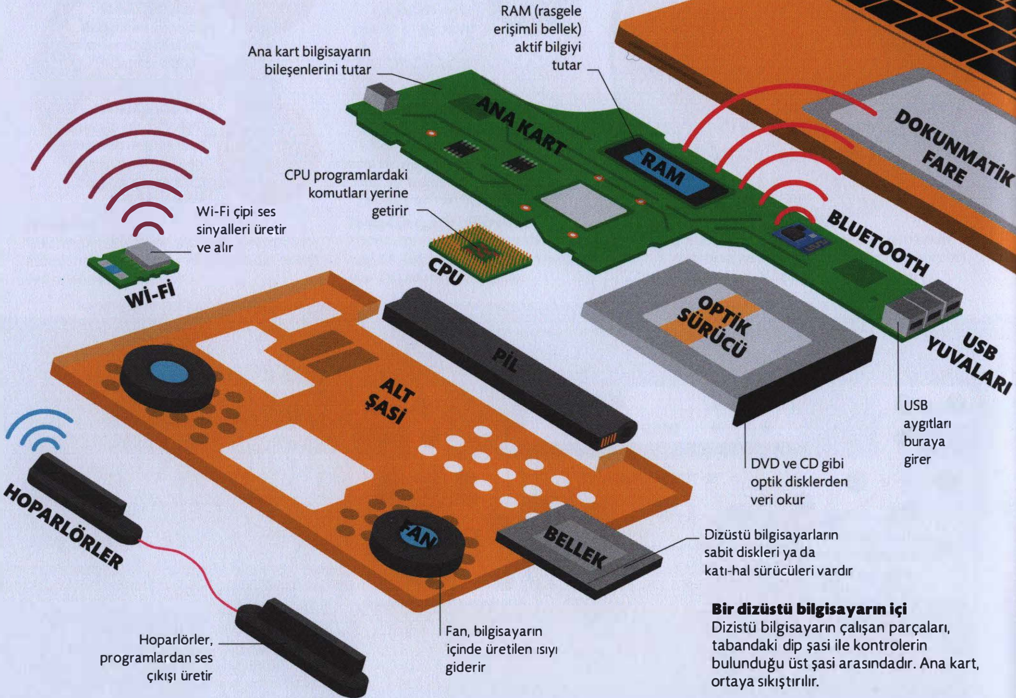
Bilgisayarların, dizüstü bilgiyasar, masaüstü bilgisayar, tablet ve akıllı telefon gibi çok çeşitli şekilleri ve boyları vardır. Tüm dijital aygıtlarda da bilgisayar vardır. Bu çeşitliliğe rağmen bütün bilgisayarlar aynı şekilde çalışır.

BİLGİSAYARLAR NEDEN KİLİTLENİR?

Bir bilgisayar birçok nedenle kilitlenebilir (donabilir), ama en yaygın neden, bilgisayar programlarında komutların yerine getirilemeyeceği anlamına gelen hatalardır.

Dizüstü bilgisayarlar

En popüler bağımsız bilgisayarlardan biri, dizüstü ya da notebook bilgisayarlardır. Bir dizüstü bilgisayarın –ve her türlü bilgisayarın– kalbi, bilgisayarın çalıştırdığı programlarda yazılı komutları yerine getiren merkezi işlem birimidir (CPU; bkz. s. 164-65). Bilgisayar donanımının geri kalanı, bilginin bilgisayara girişini ve çıkışını olanaklı kılmak için tasarlanır ve internet de dahil olmak üzere, bilgisayar ağlarına kablosuz bağlayan devreleri içerir.



Bir dizüstü bilgisayarın içi
Dizistü bilgisayarın çalışan parçaları, tabandaki dip şasi ile kontrolerin bulunduğu üst şasi arasındadır. Ana kart, ortaya sıkıştırılır.



Bilgisayar tipleri
Bunlar, çok sayıda farklı bilgisayar tipinden yalnızca birkaçıdır.

Masaüstü bilgisayar
Metin, ses ve görüntü dosyaları üzerinde çalışmak ve çevrimiçi tarama için kullanılır.

Tümleşik bilgisayar
Otomobil gibi birçok aygıtın içinde bilgisayar vardır.

Akıllı telefon
Dokunmatik ekran ve ses komutları, bir telefonun bilgisayarına girdi olanağı verir.

Tablet
Bir tablet, akıllı telefon gibidir ama daha büyük bir ekranı vardır.

GÖRÜNTÜ EKRANI

KLAVYE

ÜST ŞASİ

DVD ya da CD yuvası

Bilgisayar donanımı
Donanım sözcüğü bir bilgisayarın görüntü ekranını, klavye ve dokunmatik fare gibi girdi aygıtlarını ve birlikte çalışıp bilgisayarı işlevli kılan tüm elektronik devreleri içeren fiziksel parçalarına işaret eder.

SÜPER BİLGİSAYARLAR

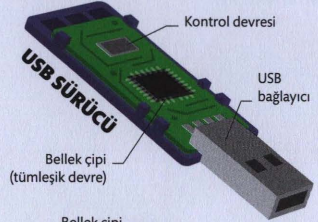
Bir süper bilgisayar, aslında çok güçlü bir bilgisayardır - tipik bir dizüstü ya da masaüstü bilgisayardan çok daha fazla bilgiyi çok daha hızlı işleyebilen bir bilgisayar. Süper bilgisayarlar hava durumu tahminleri için ve bilgisayarda üretilmiş film sahnelerinin grafiklerini işlemek için kullanılır.

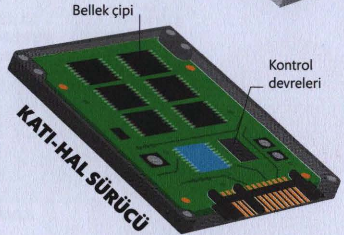


Bellek

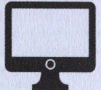
Bir bilgisayarın ana belliği RAM'dir (rasgele erişimli bellek) ama bu, yalnızca o sırada işlenen bilgiyi ve programları saklar. Bilgisayar belleği, aktif olmayan programları ve bilgileri saklamaya yer sağlar ve bilgisayar kapatıldığında bile bilgiyi korur.

Saklama ortamları
Pek çok bilgisayarda yerleşik bellek, tipik olarak 250 GB (cigabayt) ile 1 TB (terabayt) arasında bilgi tutan anlık bellek (katı-hal sürücüleri, SSD) ya da sabit disk biçimindedir. Daha az kapasiteli çıkarılabilir bellek, bilginin bir bilgisayardan diğerine aktarılmasına olanak verir ve USB sürücüleri içerir.





3 MİLYAR
DÜNYADAKİ MASAÜSTÜ VE DİZÜSTÜ BİLGİSAYLARIN SAYISI

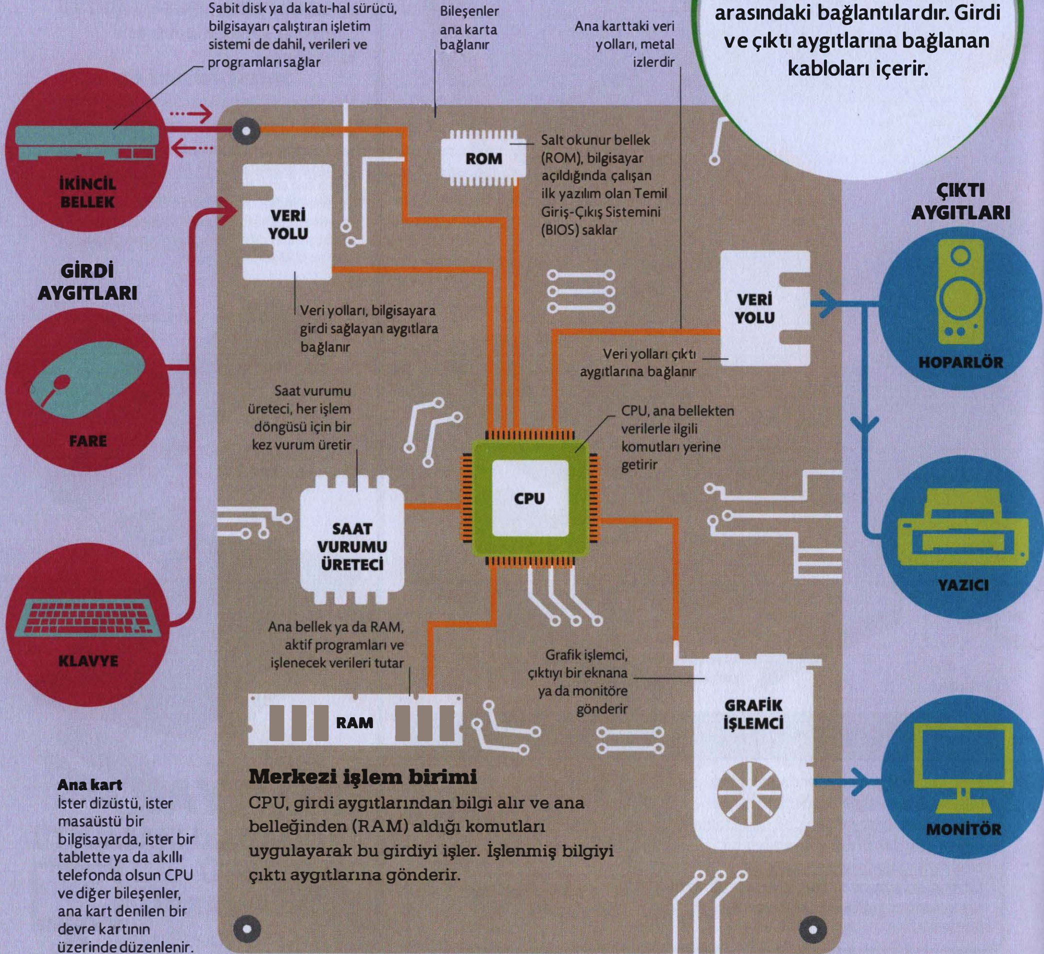


Bilgisayarlar nasıl çalışır?

Her bilgisayarın kalbi, Merkezi İşlem Birimi (CPU) denilen tümleşik bir devredir. Bilgisayarın ana belleğiyle, girdi ve çıktı aygıtlarıyla iletişim kurar.

VERİ YOLU NEDİR?

Bilgisayarda veri yolları, bir bilgisayarı oluşturan parçalar arasındaki bağlantılardır. Girdi ve çıktı aygıtlarına bağlanan kabloları içerir.



Merkezi işlem birimi

CPU, girdi aygıtlarından bilgi alır ve ana belleğinden (RAM) aldığı komutları uygulayarak bu girdiyi işler. İşlenmiş bilgiyi çıktı aygıtlarına gönderir.

Ana kart

İster dizüstü, ister masaüstü bir bilgisayarda, ister bir tablette ya da akıllı telefonda olsun CPU ve diğer bileşenler, ana kart denilen bir devre kartının üzerinde düzenlenir.



MERKEZİ İŞLEM BİRİMİ

Komutlar nasıl yerine getirilir?

CPU, bir seferde yalnızca bir komutu yerine getirebilir ya da uygular. Bir komutu almak ve uygulamak, bir işlem zamanı döngüsünü oluşturur. Tipik bir CPU'da saniyede milyarlarca döngü vardır ve bunların hepsi, bir saat –son derece hızlı vurumlardan oluşan bir akış üreten elektronik bir devre– tarafından koordine edilir.

CPU'nun içi
Bir aritmetik mantık birimi (ALU) ikili sayıları kullanır ve bir kontrol birimi, CPU'nun çalışmalarını yönlendirir. Hesaplamaların sonuçları için yazmaçlar, geçici bellek yerleri de vardır.

YAZMAÇLAR

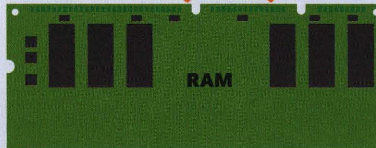
3 Sonuçları saklama
ALU, işlemin sonucunu bir yazmaçta -geçici bellek- saklar ve ardından, bazı durumlarda, ana belleğe (RAM) gönderir.

ALU

2 ALU kontrolü alır
Gerekli veriler elde olunca, kontrol ALU'ya verilir ve o da veriler üzerinde işlem yapar. Bu iş, normalde, iki ikili saygı eklemek gibi, oldukça basıt bir şeydir.

KONTROL BİRİMİ

1 Kontrol birimi komut getirir
CPU'nun içinde bir kontrol birimi vardır. Her döngünün başlangıcında, ana bellekten (RAM) bir komut getirir, kodlarını çözer ve gerekli verileri, RAM'deki bir ya da daha fazla yerden yazmaçlara, kopyalanmak üzere yönlendirir.

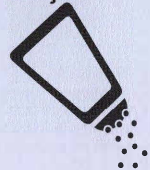


MAKİNE KODU

CPU'nun kullandığı veriler ve komutlar bir ikili sayılar -1'ler ve 0'lar- akışı olarak gelir. Bu sayı akışına makine kodu denir ve parçalara, tipik olarak 32 ya da 64 ikili rakam uzunluğundaki parçalara bölünür.

0 1 1 0 0 1 0 1
0 0 1 1 0 1 0 0
0 0 1 0 1 1 1 0
1 0 0 1 0 1 0 0

DÜNYANIN EN KÜÇÜK BİLGİSAYARI BİR TUZ TANESİNDEN KÜÇÜKTÜR



Klavye ve fareler

Bir bilgisayar, bilgiyi işleyip bir sonuç üretmeden önce bilgiyle beslenmesi gerekir. Yaygın kullanılan klavye ve fare, bilgi girmenin –bilgisayarla doğrudan etkileşimde bulunmanın– iki önemli yoludur.

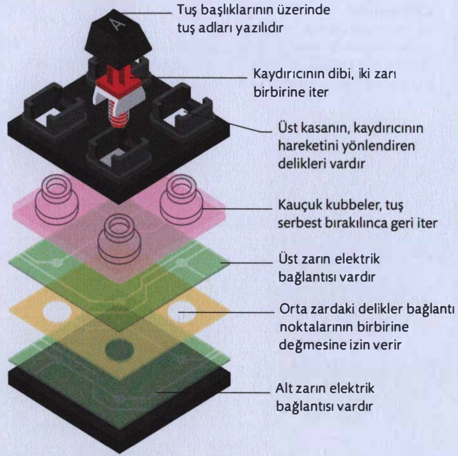
FARE ALTLIĞINA İHTİYACIM VAR MI?

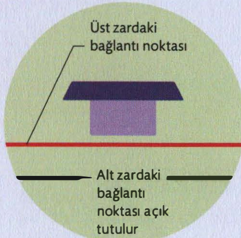
Optik fareler düz, parlak yüzeylerde iyi çalışmaz; çünkü fare kamerasının alacağı ayrıntı yoktur. Bir fare altlığı bu sorunun üstesinden gelir.

Klavye

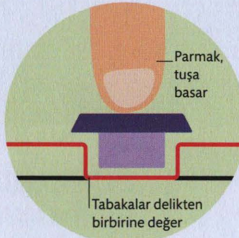
Akıllı telefonların ve tabletlerin ekranda görünen, dokunmaya duyarlı klavyeleri vardır; masaüstü ve dizüstü bilgisayarların ise, fiziksel tuşlu klavyeleri vardır. Klavyenin içinde çok sayıda elektrik devresi –her tuş için bir tane– vardır. Tuşlar basit anahtarlardır ve birine basınca, o tuşun devresi tamamlanır. Elektrik akımı, basılan tuşa özgü bir ikili rakamlar (bitler) kümesi üreten tümleşik bir devreye akar.

Tuş tabakaları
Bugün en yaygın klavye tipi "zar üzerine kauçuk kubbe" denilen bir teknolojiyi kullanır. Bir kaydırıcı, iki bağlantı noktasını birbirine iter ve kauçuk bir kubbe, basıldıktan sonra tuşun normal konumuna gelmesi için gerekli kuvveti sağlar.

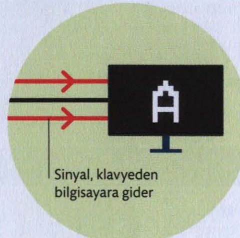




1 Tuş kalkık
Bir bilgisayar klavyesinde her tuşun altında metal bağlantı noktaları vardır. Bu bağlantı noktaları, basıncaya kadar açık tutulur.



2 Tuşa basılmış
Tuşa basmak bağlantı noktalarını birleştirip elektrik akımının o tuşa özgü devreden akmasına izin verir. Akım, klavyedeki tümleşik bir devreye akar.



3 Sinyal bilgisayara gönderilir
Devre hangi tuşa basıldığını tanır ve bilgisayarın ana işlemcisine dijital bir sinyal -bir ikili rakamlar kümesi ya da tarama kodu- gönderir.



KAYITLARA GEÇMİŞ **EN YÜKSEK YAZMA HIZI,** 1946'DA **DAKİKADA 216 SÖZCÜKTÜ**



Optik fare

Bir bilgisayar faresi, belgelerle ve programlarla etkileşim kurabilmek için bilgisayarın monitöründeki bir imleci hareket ettirmeye olanak verir. Pek çok bilgisayar faresi optik aygıttır: İçerisinde, alttaki yüzeyi aydınlatan bir ışığı ve yüzeyin bir görüntüsünü yaratan küçük bir kamerası vardır. İçerideki devreler görüntüyü çözümler ve farenin hangi yönde, ne hızla hareket ettiğini ortaya çıkarır ve bu bilgiyi bilgisayara gönderir.

YAYGIN BAĞLANTILAR

Fareler ve klavyeler bilgisayara kabloyla ya da kablosuz -bu durumda bilgi, radyodalgalarına kodlanır- bağlanabilir. En yaygın kablosuz fare çeşidi, Bluetooth teknolojisidir.



Radyo
Bilgi, bütünleşik bir vericiden bir USB yuvasına yerleştirilmiş bir alıcıya, radyo dalgaları aracılığıyla gider.



USB
Bazı fare ve klavyeler, ucunda bir USB bağlantısı bulunan bir kabloyla bilgisayara bağlanır.



Bluetooth
Bilgi, kablosuz bir fare ya da klavyeden bir bilgisayara gönderilir. Bu teknoloji çok az güç kullanır.



Yerleşik
Dizüstü bilgisayarların yerleşik klavyeleri ve dokunmaya duyarlı fareleri vardır ama harici fare de kullanılabilir.

Bilgisayara kablosuz sinyal gönderilir

Fare düğmesi bağlantı noktası

Kamera

Prizma, ışığı aynaya yönlendirir

FARE DÜĞMESİ

BLUETOOTH ÇİPİ

Devre kartı

FARE DÜĞMESİ

DSP

MERCEK

LED

AYNA

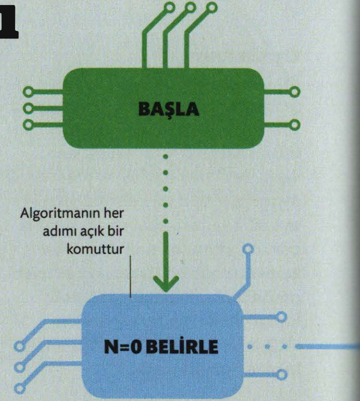
Dijital sinyal işlemci (DSP) hareket örüntülerini çözümler ve bilgisayara koordinatları gönderir

Işık, farenin altındaki yüzeyden kameraya yansır

Bir farenin içi
Farenin ışığı, ışık yayan bir diyottan (LED) gelir ve bir kamera yansıyan ışığı yakalar. Kullanıcının bilgisayarla etkileşime girmek için tıklayacağı düğmeler ve belgeleri kaydırmak için bir kaydırma çarkı vardır.

Bilgisayar yazılımı

Bir bilgisayarın fiziksel bileşenlerine donanım denir. Yazılım, dokunulamayan ya da tutulamayan bölümlerdir – programlar, belgeler, sesler ve görüntüler. Bunlar büyük ikili sayı, 0 ve 1 derlemelerini temsil eden elektrik akımları ve yükleri olarak vardır.



Algoritmalar ve programlar

Bir algoritma, özel bir görevi başarmak için özenle hazırlanmış adımlar kümesidir. Bir bilgisayar programı, bir basit algoritmalar derlemesidir. Bir bilgisayar bir programı sırayla çalıştırabilir ama bir hesaplamanın sonuçlarına ya da girdisine bağlı olarak programın farklı bir bölümüne atlaması ya da duraklaması gerekebilir. Ayrıca, belirli bir koşul karşılanana kadar programın belirli bir bölümünü tekrar tekrar çalıştırabilir.

UYGULAMALAR

Bir uygulama, bir kullanıcının, sözcük işlemci ya da fotoğraf düzenleme programı gibi bilerek başlattığı bir programdır. Uygulamalar fareye tıklanarak, bir akıllı telefonun ekranına dokunarak ya da bir ses komutu kullanılarak başlatılabilir. Bazı programlar, işletim sistemi tarafından otomatik olarak başlatılır.



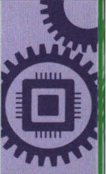


BİR BİLGİSAYAR BİR SEFERDE KAÇ İŞ YAPABİLİR?

Birçok program aynı anda çalışır ama bir bilgisayar bir seferde yalnızca bir komutu yerine getirebilir, her programın küçük bir bölümünü sırayla gerçekleştirebilir.

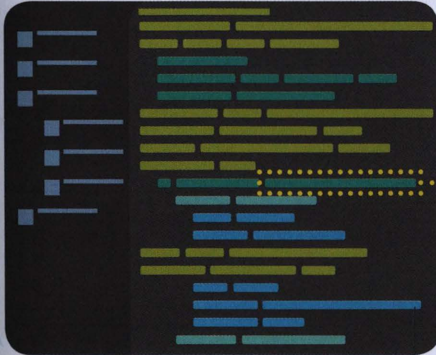


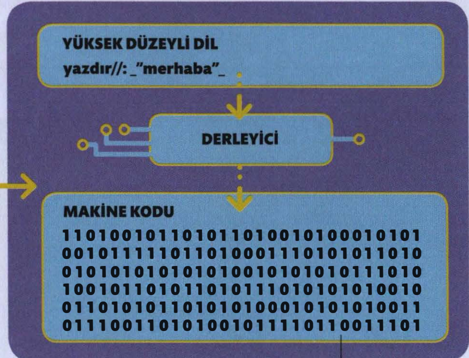
İşletim sistemleri
Bir işletim sistemi, her zaman bir bilgisayar açıldığında çalışır. Bir çekirdek, açık programlarla etkileşime giren çekirdek program, ihtiyaç duyulduğunda girdileri ve çıktıları yönlendirir.





Bir algoritmada adımlar
Akış şemaları programcıların algoritmaları planlamasına yardımcı olur. Burada görev, 1'den 100'e kadar sayıları yazdırmaktır. 100 adım kullanmak yerine, her seferinde 1 artırılan değişken bir N tanımlanır ve N'nin değeri 100'e ulaşınca algoritmayı durduran bir adım vardır.





Yüksek düzeyli dilden makine koduna
Bir derleyici, yüksek düzeyli program diliyle yazılmış kaynak kodu makine koduna çevirir. Sonuç, ikili sayılardan oluşan, yürütülebilir bir dosyadır.

Programlar ve kod

Programlar, insanların okuyabildiği ve yazabildiği sözcükler ve simgelerle yazılır ya da kodlanır. Bu sözcük ve simgeler, yüksek düzeyli dil olarak bilinir – Java ve C++ gibi. Bir programı oluşturan komutların tam kümesi, kaynak kod olarak bilinir. Bir bilgisayar işlemcisi, yüksek düzeyli dili anlayamaz, yalnızca ikili sayıları anlar. Kaynak kod, derleyici denilen bir program tarafından, bellekte ve işlemcide ikili sayıları temsil eden açık-ve-kapalı elektrik akımları kümesine çevrilir. Buna makine kodu denir.

NASA'NIN UZAY MEKİĞİNDEKİ BİLGİSAYAR, BUGÜNÜN PEK **ÇOK MOBİL TELEFONUNDAN DAHA AZ KOD** KULLANDI



Yapay zekâ

Yapay zekâ (AI; Artificial Intelligence), bilgisayarların, örüntü tanımak ve problem çözmek gibi insanların zekâ işi saydığı şeyleri yapmasını olanaklı kılan teknolojidir. AI'nin bir amacı, bilgisayarların kendi başlarına "düşünmesi"; kendi kararlarını verip durumlara tepki vermesidir.

KONUŞMA TANIMA NASIL ÇALIŞIR?

Bir bilgisayar, konuşmanın fonem denilen yapıtaşlarını tanıyabilir ve konuşulduğunu işittiği sözcükleri çözebilir.

Makine öğrenimi

Bir bilgisayarın karmaşık durumlarda zekice kararlar vermesi için, örüntüleri öğrenme, uyarlama ve tanıma yeteneğine sahip olması gerekir. Bu makine öğrenimi, genellikle, yapay nöral ağlar –beyin hücrelerinin (nöronlar) çalışma şeklini taklit eden programlar– kullanılarak başarılır. Katmanlar halinde düzenlenen bir yapay nöron ağı bir seferde çok miktarda bilgiyi işleyebilir ve yüzleri, el yazısını, sesleri, sosyal medyada ya da ticaretteki eğilimleri tanımak gibi görevleri yerine getirmeyi öğrenebilir.

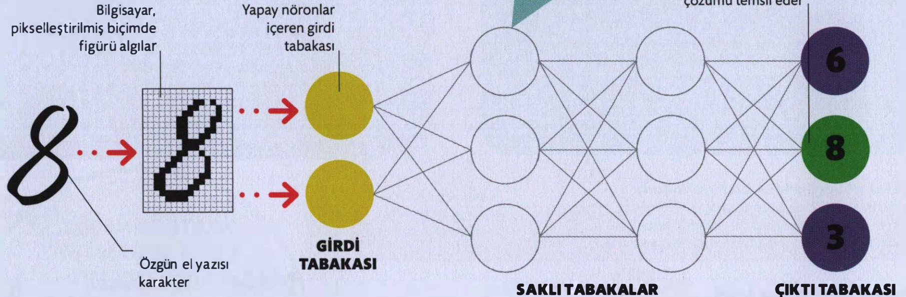
Yapay nöron, bilgisayar programının bir parçasıdır

Bir sonraki tabakanın girişlerine gönderilen çıktı

GİRDİ

YAPAY NÖRON

ÇIKTI

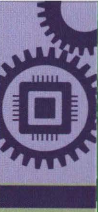


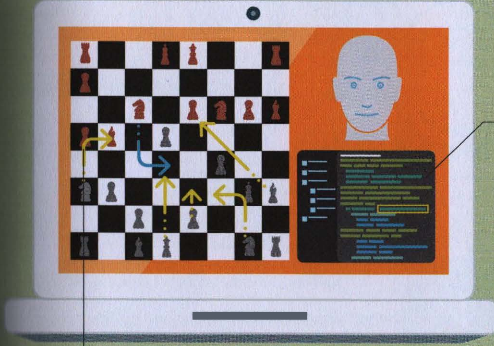
Yapay nöral ağ
Gerçek nöronlar, duyulardan ve diğer nöronlardan aldıkları girdilere dayalı çıktılar üretir -ama girdilere bağlı olarak, zaman içinde tepki verme şeklini değiştirebilirler. Yapay nöral ağlar aynı şekilde çalışır ve gerçek olanlar gibi, tabakalar halinde dizilirler.

Girdi tabakası
İlk tabaka girdi alır. Bu örnekte her bir nöron, el yazısı bir karakterin dijitalleştirilmiş bir görüntüsünden bireysel bir pikselin parlaklığını temsil eden bir sayı alır. Burada yalnızca iki girdi nöronu gösteriliyor ama gerçek sistemde daha fazlası olur.

Saklı tabakalar
Girdi tabakasındaki her nöronun çıktısı da bir sayıdır; bu sayının değeri, bir "ağırlık"la çarpılan girdinin değerine bağlıdır. Ağ öğrendikçe ağırlık değişir. Sayı, her biri kendi ağırlığına sahip birkaç tabakadaki nöronlara geçer.

Çıktı tabakası
Saklı tabakalardaki nöronların çıktıları, çıktı tabakasındaki nöronlara geçmiştir. Bu ağda on tane çıktı nöronu olur - 0 ile 9 arası rakamların her biri için bir tane. Ağın karakter "tahmini", en yüksek ağırlığı olan nörondur.







BİLGİSAYAR SATRANÇ OYUNCUSU

Bilgisayar olası her hamleye bakar

İNSAN SATRANÇ OYUNCUSU

Bilgisayara karşı insan
İnsan beyni yalnızca birkaç hamle ilerisine bakabilir; duygular ve "içgüdüsel hisler" oyuncuya yardım edebilir ya da bazen onu engelleyebilir. Bir bilgisayar tüm olası hamlelere bakar, sonra en fazla umut vaat eder gibi görüneni seçer. Her senaryo için birçok hamle ileriye bakabilir.

Oyun oynama

Yapay zekâlı bilgisayarlar, insanların oynaması için zekâ gerektiren oyunlar –satranç gibi karışık oyunlar da dahil– oynayabilir. Güçlü satranç bilgisayarları, en iyi insan satranç oyuncularını bile yenmiştir. Bununla birlikte, oyun oynayan bir bilgisayar yalnızca oyunun kuralları içinde çalışabilir; kurallar dışında bir şey olursa, bilgisayar karşılık veremez. Oyun oynayan pek çok bilgisayar, tüm olası hamleleri ve olası sonuçları çözümleyerek en iyi hamleyi yapmaya yardımcı olan programları izler. Makine öğrenimiyle (bkz. karşı sayfada) birlikte, yapay zekâ sistemleri oyun becerilerini geliştirebilir.



1997'DE DEEP BLUE BİLGİSAYARI, DÜNYA SATRANÇ ŞAMPİYONU **GARRY KASPAROV'U** İLK KEZ YENDİ

AI UYGULAMALARI


Son dinlemeye dayalı müzik önerileri
Makine öğrenimi, benzer müzik zevklerine sahip insanların seçtiği şarkıları bulur


Paket teslimatları için en iyi rota
Dijitalleştirilmiş haritalarla ve trafik örüntüleriyle birlikte AI sistemleri, zaman kazandırıp verimliliği artırabilir.


Hastalık tanısında doktorlara yardım
Bir hastanın semptomları yüklenen bir AI sistemi tıbbi veri tabanlarını araştırarak olası nedenleri gösterebilir.


Sürücüsüz otomobiller
Bütünleşik kameralardan, radardan ve dijital haritalardan görüntülerle beslenen bilgisayarlar, otomobilleri güvenli bir biçimde sürebilir.


İstenmeyen e-postaları filtreleme
Bu sistem belli gönderici adreslerini engellemek yerine, örüntüleri tanır ve yeni eğilimlere uyarlar.


Görüntü tanıma
Yapay nöral ağlar, görüntü net olmasa bile, dijital görüntülerdeki nesneleri tanımayı iyileştirir.

MATKAP

Matkap ucu

Kaynak hamlacı, gaz kaynağına bağlıdır

KAYNAK ALETİ

Uç işlevciler
Bir robot kolunun eline, daha doğru bir ifadeyle uç işlevci denilen kısma birçok farklı alet katılabilir. En yaygını, küçük nesneleri kaldırabilen, hareket ettirebilen ve bırakabilen bir kıskaçtır.

EKSEN 5

KAMERA

Kola ve pozisyon aletlerini yönlendirmek için kamera verileri kullanılabilir

Altı eksenli robot kol
En yaygın ve çok amaçlı robot aygıtlardan biri robot koldur. Pek çok robot kolun, altı ayrı eksede dönüp, muazzam bir hareket aralığı sağlayan bölümleri vardır.

EKSEN 6

Kıskaç uç işlevci

Robotlar nasıl çalışır?

Bir robot, insan müdahalesi olmadan ya da çok az insan müdahalesiyle bir dizi işi yapabilen bilgisayar-kontrollü bir makinedir. Robotlar fabrika ve antrepolarda, eğitimde, orduda, evde ve sırf eğlence için kullanılır.

EKSEN 2

Robotlar nasıl hareket eder?

Hareket edebilen ve nesneleri kullanabilen bir robotun parçalarına, eyleyici (actuator; aktüatör) denir. Bir robotu kontrol eden bilgisayar, eyleyicileri çalıştıran kesin elektrik akımları gönderir. Pek çok eyleyici, kademeli motor denilen (bkz. karşı sayfa) bir tür elektrikli motorla çalışır. Bu motor türü, küçük adımlar halinde döner – bu, robotun parçalarının istenen konuma kesin bir biçimde hareket etmesini olanaklı kılar. Bazı robotlar tekerlek, palet zinciri, hatta bacak kullanarak dolaşabilir.

BİR ROBOT HACKLENEBİLİR Mİ?

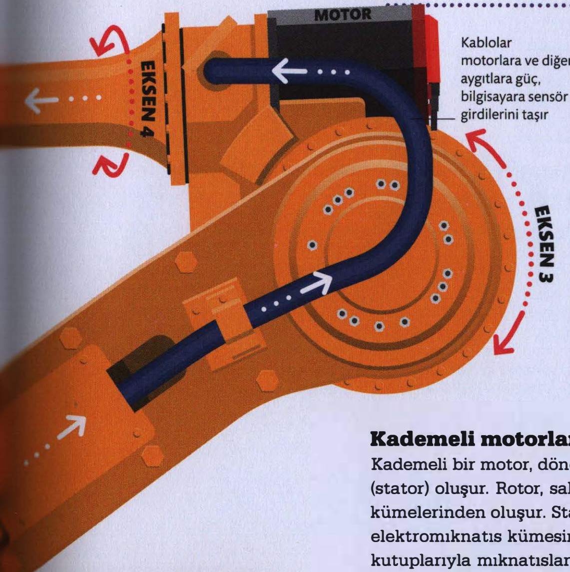
Evet, hackerlar, bir robotu kontrol eden bilgisayardaki programları yeniden yazabilir. Robotlar yaygınlaştıkça, robotları güvenlir ve emniyetli yapmak önemli bir konu olacaktır.

Kolun her bölümü, bir önceki bölüme bağlandığı noktanın etrafında dönebilir

EKSEN 1

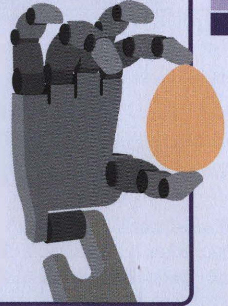
Kontrol sinyalleri, robot kolu kontrol eden bilgisayardan gelir





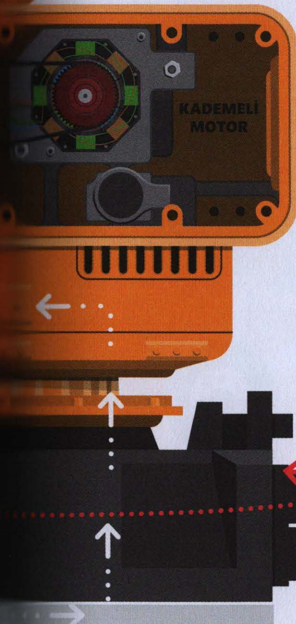
BASINCI DUYUMSAMA

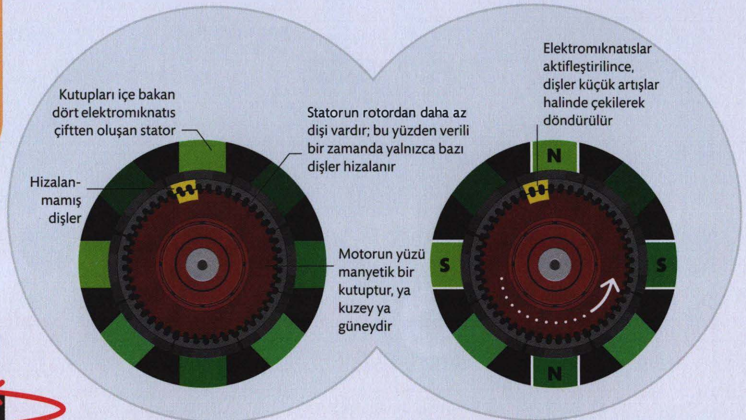
Robortlarda kullanılan en basit basınç sensörü tipi iki metal levha arasında sıkıştırılan, elektrik iletebilen köpük bir peddir. Levhalar bir güç kaynağına bağlıdır. Köpük ne kadar çok sıkıştırılırsa, içinden o kadar çok akım geçer.



Kademeli motorlar

Kademeli bir motor, dönen bir iç bölüm (rotor) ve durağan bir dış bölümden (stator) oluşur. Rotor, sabit bir mıknatıstır; stator ise, elektromıknatıs kümelerinden oluşur. Statorun rotordan daha az dişi vardır. Bir elektromıknatıs kümesini aktifleştirmek, stator dişlerini kuzey ve güney kutuplarıyla mıknatıslar. Manyetik çekim, bir diş kümesini karşıt kutupla aynı hizaya getirirken, eşleşen kutuplar hizadan çıkarılır. Farklı elektromıknatıs kümeleri aktifleştirilerek, rotor bir seferde küçük artışlarla dönebilir.





1 Motor kapalı
Dönen manyetik rotor, eşleştirilmiş, kalıcı elektromıknatıslardan oluşan statorun içinde bulunur. Bu elektromıknatıslar, hem rotordaki hem de statordaki dişlerdir.

2 Motor çalışır
Elektromıknatısla aktifleştirilince, manyetizma farklı dişleri hizalamak için rotoru küçük bir miktar çevirir. Her çift sırayla aktifleştirilip, rotor hareket ettirilir.

Robotlar ne yapabilir?

Bazı robotlar tamamen özerktir; insandan girdi olmadan çalışır ve sensörlerinden aldıkları girdiye dayanan kararlar alırlar. Ancak pek çok robot yarı-özerktir.

Uzaktan kumanda
Robot bir uzay aracı, dünyadan radyo sinyalleriyle kontrol edilir -ama yardımsız da iş yapabilir.



Sinyallerin Mars'a ulaşması 4 ila 24 dakika sürebilir

Yarı-özerk robotlar

Yarı-özerk bir robot, tipik olarak bir uzaktan kumandayla kontrol edilmelidir. Yine de robot, görevlerini doğru bir biçimde yerine getirmesi için dahili bir bilgisayara ihtiyaç duyar – ve birçok yarı-özerk robot, kendi sensör girdilerine dayalı bazı kararlar da alır.

KİMYASAL KAMERA

Kimyasal kamera, lazerin ürettiği buhar bulutlarının kimyasal içeriğini analiz eder

Dünyayla iletişim için ultra yüksek frekanslı (UHF) radyo dalgaları kullanılır

SENSÖR

Çevresel sensörler, rüzgâr hızı gibi faktörleri ölçer

KIZILÖTESİ LAZER

Kızılötesi lazer, analiz için yüzey örneklerini buharlaştırır

Radyasyon detektörleri saatte 15 dakika çalışır

Plotinyumun radyoakif bozunumundan elektrik üreten radyoizotop termoelektrik jeneratörü için muhafaza

RADYASYON DETEKTÖRÜ

Robot kolun uzunluğu 2 metredir

ROBOT KOL

MATKAP

Matkap, analiz için kaya katmanları çıkarır

KAMERA

Örnekler keşif aracının içinde pişirilip, salınan gazlar analiz edilebilir

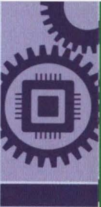
50 cm tekerlekler, 65 cm yüksekliğindeki engelleri aşabilir

Toplam 17 kamera; bazıları göz işlevi görür, bazıları fotoğraf içindir

Mars Curiosity Keşif Aracı
NASA'nın Curiosity (Merak) olarak bilinen Mars Bilim Laboratuvarı, Mars'ın sert atmosferine dayanacak şekilde tasarlanan altı tekerlekli bir robottur. Veri toplayıp dünyaya göndermek için çok çeşitli bilimsel aletler kullanır.



MARS KEŞİF ARACI **OPPORTUNITY 90 GÜNLÜK** BİR **GÖREV** İÇİN TASARLANDI AMA **14 YIL** AKTİF KALDI

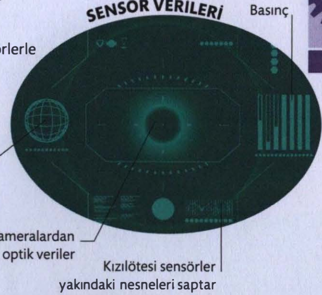


Çeşitli sensörler, robotun etrafındaki olayları yorumlamasına olanak verir

Hidrolik uzuvlar robotun kolay hareket etmesine yardımcı olur

HİDROLİK UZUV

Duyumlama ve görme
Bir robotun yerleşik bilgisayarı, kameralarla, lazerlerle ve diğer sensörlerle alınan bilgiye tepki verebilir.



Jiroskop dengeye yardım eder

Kameralardan optik veriler

Kızılötesi sensörler yakındaki nesneleri saptar

Akıllı insansı
İnsansı bir robot, hareketi saptayan ivmeölçerden (bkz. s. 207) ve sensörlerden girdi alarak düşmeden sürekli yürüyebilir. İnsanlarla basit konuşmalar yapmasına olanak veren bir konuşma tanıma programı da kullanır.

	ROBOT TİPLERİ
Özerk	**Sürücüsüz araba** Kameralar, başka sensörler ve uydu navigasyonu kullanır
Özerk	**Süpürge** Yeri temizler ve şarj istasyonuna geri döner
Özerk	**Fabrika robotu** Öngörülebilir ortamlarda bir robot yardımsız çalışabilir
Yarı-özerk	**Kurtarma robotu** Doğal afetler sırasında kullanılır ama uzaktan kumanda edilir
Yarı-özerk	**Füze** Çok az insan kontrolüyle uzak hedefleri vurabilir
Yarı-özerk	**Ameliyat robotu** Bir cerrah tarafından kontrol edilir, hassas hareketler yapar

Özerk robatlar

Gerçek dünya karmaşık ve büyük ölçüde öngörülemez bir yerdir; bu yüzden tamamen özerk bir robotun, gelişmiş yapay zekâya ve içinde güçlü bir bilgisayara ihtiyacı vardır. Nasıl davranması gerektiğine ilişkin iyi kararlar almasına olanak sağlayacak yeterli sensör girdisine de ihtiyacı vardır.

Robot alet kullanmanın yanı sıra nesneleri yönlendirebilir de

Güç kaynağı ve akıllı bilgisayar robotun insan müdahalesi olmadan uzun süre çalışmasına yardımcı olur

SENSÖR

Kuvvet-tork sensörleri, eklemlerdeki gerilimi ölçer

Kol ve bacak hareketi, araziyle ilgili bilgi almak ve buna uygun uyarlanmak için ölçülür

DIŞ İSKELETLER

Fabrika işçileri gibi ağır yük kaldıran kişiler, destek için bir dış iskelet kullanabilir. Bu, bir kişinin kol ve bacak kuvvetini güçlendirmek için motor ve hidrolik ayak gibi robot eyleyicileri olan elektrikli bir giysidir.



Sanal gerçeklik

Beynimiz, duyu organlarımızdan –özellikle gözlerimizden ve kulaklarımızdan– bilgi aldığı için etrafımızdaki dünyayı algılar. Bir bilgisayarın içinde üretilmiş görüntü ve sesler bir sanal gerçeklik gözlüğüyle duyu organlarımıza verilse, beynimiz gerçekte var olmayan dünyaları –sanal dünyaları– algılayabilir.

Gözlük, kafanın üstünden de sabitlenir

Kafa bandı kulaklıkları birleştirir

KAFA BANDI

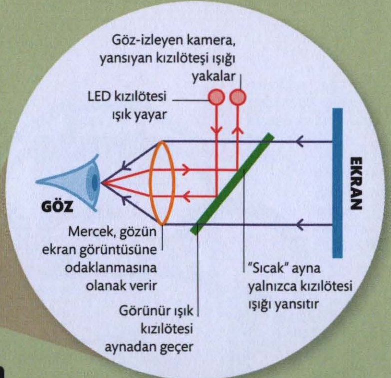
KULAKLIKLAR

DOKUNMATİK YÜZEY

DIŞ MUHAFAZA

Nesne mesafesi ayarlayıcılı dokunmatik yüzeyli kumanda

Göz izleme
Bazı SG gözlükleri gözlere görünmez kızılötesi ışın vererek göz hareketlerini saptar. İçeride bir ayna kızılötesi ışımayı göz hareketlerini izleyebilen bir sensöre yönlendirir.



SAPMA

ÇEVİRME

SEVİYE

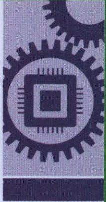
Kafa izleme
Bir SG kaskının içinde, kafa hareketlerini saptayan ve ivmeölçer (bkz. s. 207) denilen bir aygıt vardır. Bilgisayar sanal dünyanın görünümünü buna göre ayarlar ve böylece kullanıcı, sanal dünyada etrafa bakınabilir.

Sanal gerçeklik gözlüğü nasıl çalışır?

Bir sanal gerçeklik (SG) gözlüğü, sanal dünyanın iki görünümünü –her göze bir tane– gösterir. Bu, bir derinlik duyumu verir; bu yüzden sanal nesneler farklı uzaklıklarda gibi görünür, mevcudiyet duygusunu güçlendirir. Gözlük kullanıcının kafa konumunu ve hareketlerini –bazı durumlarda göz hareketlerini de– saptar ve bu bilgiyi bilgisayara iletir; bilgisayar görünümü ayarlar ve kullanıcının sanal dünyada etrafa bakınmasına olanak sağlar. Gözlüklerin büyük bölümünde, sanal dünyadaki seslerin işitilebilmesi için stereo kulaklıklar da vardır.



SG KULLANICILARININ **SANAL DÜNYALARDA SERBEST YÜRÜYEBİLMESİ** İÇİN **TÜM-YÖNLÜ YÜRÜME BANTLARI** GELİŞTİRİLİYOR



ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK

Artırılmış gerçeklik, SG'yle yakından ilişkili bir teknolojidir. Tipik olarak bir akıllı telefonda ya da tablette kullanılan artırılmış gerçeklik uygulaması, sanal nesneleri, aygıtın kamerasından gelen canlı görüntüye ekler. Bu şekilde, sanal nesneler gerçek dünyada görünür. Bu, macera oyunlarında ya da gerçek dünyada binalar ya da taşıtlarla ilgili bilgi göstermede yararlı olabilir.

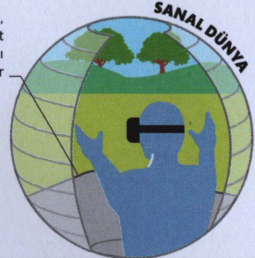


Sanal dünyalar

Bir SG gözlüğünün içinde araştırılabilen sahneler, bir bilgisayarın içine depolanır. Sanal dünyaların büyük çoğunluğu, sanal nesne ve yüzeylerin dijital temsillerini yaratan 3D modelleme yazılımıyla bilgisayarda-üretilmiş görüntü (CGI) kullanılarak yaratılır. Sahne, merkezinde izleyenin ve onun etrafında nesnelerin bulunduğu bir küre olarak vardır. SG gözlüğü, kürenin, yalnızca izleyicinin baktığı bölümünü gösterir.



Gerçek dünya uzayı
Gercek dünya konumu her yer olabilir - bir odanın içi, bir tarla ya da sahil. Bir SG gözlüğü, gerçek dünyanın görüntülerini ve çoğu kez seslerini engeller.



Daldırıcı görünüm
Gözlüğün içindeki ekranlar sanal dünyadan bir sahne gösterir ve stereo kulaklıklar sanal sesler çalar; böylece kullanıcı, onlar gerçekten ordaymış gibi hisseder.

Dokun ve hisset

Bazı SG sistemleri, sanal dünyada görünen bazı nesnelerle etkileşime izin veren eldivenler içerir. Bu eldivenler gerçek ellerin hareketlerini saptar ve bilgisayar, sanal dünyadaki sanal elleri gösterir. Parmak uçlarında, kullanıcının beyninin basınç olarak algıladığı duyumlar üreten ve eyleyici denilen aygıtlar vardır; bu şekilde kullanıcı, sanal nesneleri "hissedebilir" ve onlarla etkileşebilir.

SG bilgisayarıyla bağlantı

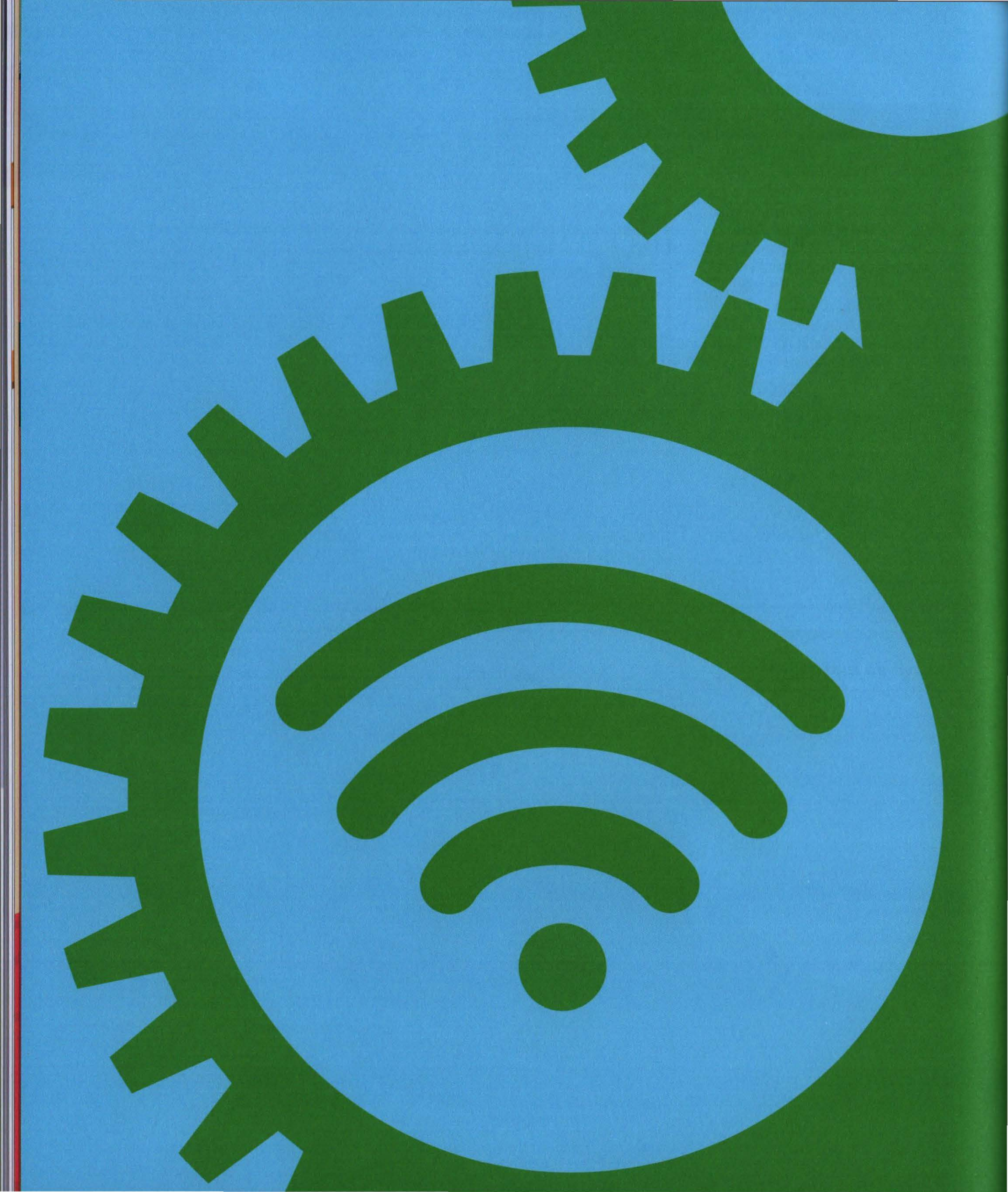
Sanal tenis topu

Titreşim eyleyiciler, kuvvet geri bildirimi üretir

SG eldiven
Bu eldivenler, sanal dünyadaki nesnelerin ağırlık ve şekil gibi fiziksel özelliklerini kullanıcının hissetmesine olanak verir. Parmaklardaki hareket izleyiciler, kullanıcının elinin sanal dünyada doğru bir biçimde temsil edilmesine yardımcı olur.

SANAL GERÇEKLİK GÖZLÜĞÜ KULLANIRSAM MİDEM BULANIR MI?

Evet. Vücudunuz hareket etmese bile, beyniniz sanal dünyadaki hareketi yorumladığı için, SG gözlükleri hareket bulantısı belirtileri üretebilir.



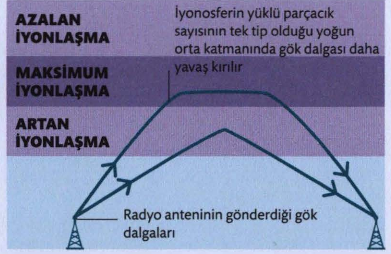
İLETİŞİM TEKNOLOJİSİ

Radyo sinyalleri

Radyo dalgaları, kablosuz ya da telsiz bilgi almak ve göndermek için kullanılır. Radyo-televizyon yayıncılığı, telekomünikasyon, navigasyon ve bilgisayar ağları için radyo sinyallerine güveniriz.

Sinyal gönderme

Radyo dalgaları ses, metin, görüntü ve konum verileri gibi bilgiler içerebilir. Bu bilgi, dalga frekansı ve genişliği (bkz. karşı sayfa) gibi, farklı dalga özellikleri değiştirilerek dalgaya kodlanır. Bir yerden bir yere bilgi göndermek için, radyo sinyalleri anten kullanan bir verici tarafından yayılır ve yeni anten kullanan alıcılar tarafından toplanana kadar havada yol alır.



İyonosferde kırılma
Bir gök dalgası, dünya atmosferinin elektrik yüklü tabakası iyonosfere gönderilince, bükülür (kırılır). Kırılma derecesi dalganın açısından, dalganın frekansından ve iyonosfer tabakasında bulunan yüklü parçacıkların sayısından etkilenir.

İYONOSFER

Çok yüksek frekans bandında radyo dalgalarıgörüş hattı dalgasıyla yol alır

Pek çok uzun dalga (bkz. karşı sayfada) radyo iletişimi, yer dalgaları aracılığıyla olur.

YER DALGASI

GÖRÜŞ HATTI DALGASI

Görüş hattı dalgası
Bir görüş hattı dalgası, verici ile alıcı arasında düz bir yoldan ilerler. Ağaç ya da bina gibi engellerle bozulabilir hatta engellenebilir.

Yer dalgası
Düşük frekanslı radyo dalgaları, dünya yüzeyinin eğrisini izleyip ufkun ötesine geçebilir. Bu onlara, binlerce kilometrelikr bir aralık kazandırır.

VERİCİ ANTEN

ALICI ANTEN

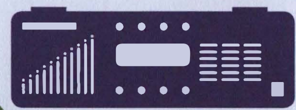
ALICI ANTEN

1 Radyo yayını
Bir sunucu bir mikrofona konuşur ve ses dalgaları, mikrofonun içindeki bir diyaframı titretir. Mikrofon bu titreşimleri bir elektrik akımına dönüştürür.



2 Stüdyo verici bağlantısı
Bir stüdyo verici bağlantısı (STL), yayın stüdyosundan ses sinyalini alıp bir verici antene aktarır. Bunu, mikrodalga bağlantılarla ya da fiber-optik kablolarla yapar.

STL, dar demetler halinde yönlendirilebilen mikrodalga sinyaller kullanarak verici antenle iletişim kukar



STÜDYO VERİCİ BAĞLANTISI



Modülasyon

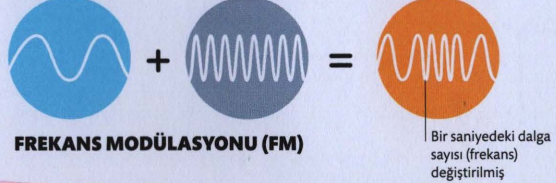
Bilgi bir radyo dalgasına modülasyonla kodlanır: bir girdi dalgasını, taşıyıcı dalga denilen tek frekanslı bir dalgayla birleştirme. AM radyo yayınında, dalganın genişliği değiştirilir (genişlik modülasyonu); FM radyoda, dalganın frekansı değiştirilir (frekans modülasyonu). Dijital radyo için, girdi ile taşıyıcı dalgayı birleştirmenin birçok yolu vardır (bkz. s. 182).

AM ve FM
AM ve FM dalgalar farklı görünür ve davranır. FM aralığı AM'den daha azdır ama ses kalitesi daha iyidir ve parazite ya da "gürültüye" daha dirençlidir.

GENİŞLİK MODÜLASYONU (AM)



GİRDİ DALGA — TAŞIYICI DALGA — BİRLEŞİK DALGA



FREKANS MODÜLASYONU (FM)

ŞİMŞEK, ISLIK ÇALAN DA DENEN ÇOK DÜŞÜK FREKANSLI RADYO DALGALARI ÜRETİR





UZUN DALGA NEDİR?

Uzun dalga, kesin bir biçimde tanımlanmamasına rağmen, genellikle yer dalgalarıyla iletilen, 1.000 metreden daha büyük dalga boylarına işaret eder.

3 Verici sinyali
Akım, verici antene gidip elektronları hızla ileri geri titretir. Bu antenin etrafında değişken elektrik ve manyetik alanlar üretip elektromanyetik dalgalar yayar.



4 Radyo yayını alınır
Elektrik akımı, radyo hoparlör sisteminden geçer, hoparlör konisinin titreşmesine neden olur. Hoparlör ses dalgaları yayıp, sunucunun sesini yeniden canlandırır.



1 Anten radyo sinyallerini alır
Bir radyo istasyonunun verici anteninden yayılan radyo dalgaları havada yol alır ve radyonun metal anteni tarafından yakalanır. Bu dalgalar metaldeki elektronlara bir kuvvet uygulayarak hızla ileri geri hareket etmelerine ve bir alternatif akım üretmelerine neden olur. Bu akım radyo alıcısına yönlendirilir.

ANTEN

FM

KISA DALGA (AM)

DİJİTAL

ORTA DALGA (AM)

UZUN DALGA (AM)

Radyo sinyalleri metal antenden akar ve elektronların hareket etmesine neden olur; bu da bir elektrik akımı üretir

Radyolar

Radyo, radyo dalgalarını yakalayıp uygun biçime çeviren aygıttır. Yayın yapan radyolar, radyo istasyonlarının ilettiği sesli programları alıp hoparlörler aracılığıyla yayınlar.

Radyo nasıl çalışır?

Bir radyo, radyo dalgalarını, onları küçük alternatif akımlara çeviren bir antenden alır. Bu akımlar, istenmeyen frekansları filtreleyen ve sinyalleri yükselten bir alıcıya verilir. Sonra sinyaller çözülür: Yararlı bilgi taşıyan sinyal, iletim için birleştiği taşıyıcı dalgadan çıkarılır (bkz. s. 180-81). Son olarak özgün ses programı, hoparlörler aracılığıyla çalınır. Çok basit radyo alıcılar (ayarlı radyo frekansı alıcıları) yalnızca bu adımları gerçekleştirir ama pek çok radyo, ilave işlemler gerçekleştirir.

RADYO CİHAZI

FREKANS AYARLAMA KADRANI

Bant geçiren filtre, yalnızca istenen frekansta sinyallere izin verir

BANT GEÇİREN FİLTRE

2 Frekans ayarlama
Antenler, birçok radyo istasyonundan programlar taşıyan çok frekanslı radyo dalgaları alabilir. Bir radyonun frekans ayarlayıcısı ayarlanınca, bu, "geçiş bandı" - geçmesine izin verilen frekans aralığını- değiştirir. Yalnızca istenen frekansta sinyaller devrenin titreşim üretmesine neden olup bunları alıcının geri kalan kısmına geçirir.

SES AYARLAMA KADRANI

AM/FM düğmesi, hangi bandın alınacağını seçer

AM/FM DÜĞMESİ



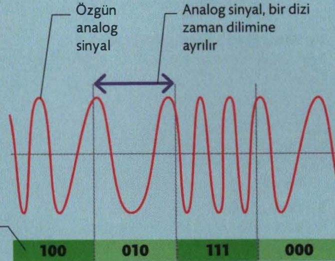
YAYIN FREKANSLARI ARASINDA RASGELE ELEKTRİK SİNYALLERİNİ YÜKSELTMEK, STATİK ELEKTRİĞE NEDEN OLUR



Dijital radyo

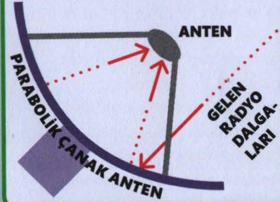
Dijital ses yayını (DAB; digital audio broadcasting), dijital sinyal kullanan radyo yayınıdır. Radyo spektrumunu analog radyoya kıyasla daha verimli kullanmalarına olanak verdiği için, radyoculara çekici gelir. Özgün analog sinyal, MP2 gibi formatlar kullanarak sıkıştırılmadan önce dijital biçime çevrilir ve dijital modülasyonla iletilir.

Dijital modülasyon
Analog sinyal dijitale çevrildikten sonra, frekans, genişlik ve faz değişiklikleri, ikili rakamlarla temsil edilir. Bu sinyaller analog taşıyıcı dalgalarla (bkz. s. 181) birleşip, iletim için bir analog sinyal üretir.

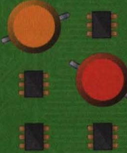


RADYO TELESKOPLARI

Bir radyo teleskobu, yıldız, nebula ve galaksi gibi astronomik kaynaklardan gelen radyo dalgalarını yakalamak için tasarlanan bir radyo alıcısı tipidir. Radyo teleskopları, birçok ışık yılı uzakta yayılan sinyalleri toplamak için geniş, duyarlı antenler gerektirir.



3 Sinyal yükseltme
Radyo sinyalleri katedilen mesafeyle birlikte çabucak düşer; bu radyo alıcısına ulaştıklarında zayıflamış olabilecekleri anlamına gelir. Transistör içeren bir yükseltici devre, özgün bilginin geri alınabilimesi için, sinyalin genliğini yükseltir.





4 Demodülasyon
Demodülasyon sırasında, özgün bilgi taşıyan dalgalar, iletim için birleştikleri radyo frekansı taşıyan dalgalardan ayrılır. AM ve FM radyo sinyalleri farklı şekillerde modüle edilir; bu yüzden özgün radyo programını almak için, farklı demodülatör devreleri gerektirirler.

5 Üretilen çıktı
Son olarak, demodüle edilen elektrik sinyalleri kullanılıp, bir hoparlör çalıştırılır ve çoğu kez ilave yükseltmeyle ses dalgaları yayılır. Bu, başlangıçta stüdyoda kaydedilen sesleri yeniden yaratır.

HOPARLÖR

İLK TİCARİ RADYO İSTASYONU HANGİSİYDİ?

2 Kasım 1920'de ABD'de Pittsburgh'da KDKA yayına başlayıp, Warren G. Harding'in kazandığı başkanlık seçimi sonuçlarını açıkladı.



Telefonlar

Telefonlar, birbirlerini işitemeycek kadar uzak olan insanlar arasında konuşmayı olanaklı kılar. Ses dalgalarını, konuşmanın yeniden üretildiği başka bir telefona hızla iletilebilen sinyallere çevirirler.

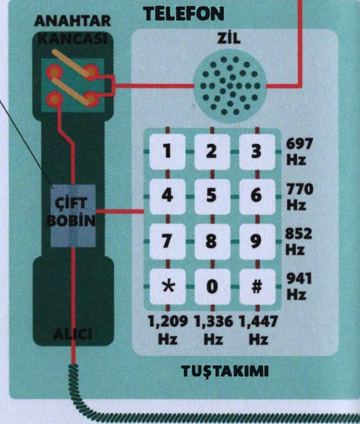
Telefonlar nasıl çalışır?

Bir kişi ahizeyi kaldırıp alıcının telefonuna ulaşmak için bir numara çevirerek telefon etmeye başlar. Çalan telefon kaldırılınca, konuşmacılar arasında bağlantı kurulur. Arayanın konuşması, diğer telefonda yeniden üretilmeden önce, telefon ağında elektriksel, optik ve radyo sinyalleri biçiminde yol alır. Telefonlar iki taraflı iletişimi olanaklı kılan vericiler ve alıcılar içerir.

1 Bir santrale bağlanmak
Anahtar kancası denen bir anahtar, telefonu telefon ağına bağlar ve bağlantısını keser. Görüşme yapmak için telefonu kaldırmak, ahize ile yerel telefon santrali arasında elekriksel bir bağlantı oluşturan bir kolu çalıştırır.

2 Bir numara çevirmek
Tuş takımında bir rakam girmek, biri yüksek diğeri düşük iki eşzamanlı frekanstan oluşan farklı bir ses üretir. Örneğin 7 tuşu, 852 ve 1.209 Hz frekanslı tonlardan oluşan bir sinyal üretir. Bir telefon numarasında bu eşsiz dizi, konuşmanın yönlendirileceği santlere işaret eder.

Telefon anatomisi
Tuş takımının geliştirilmesi hariç, telefonun temel anatomisi icat edildiğinden beri çok fazla değişmemiştir. Hâlâ bir hoparlör, mikrofon, anahtar kancası ve telefon ağına bağlanmak için bir duvar jakı bulunmaktadır.



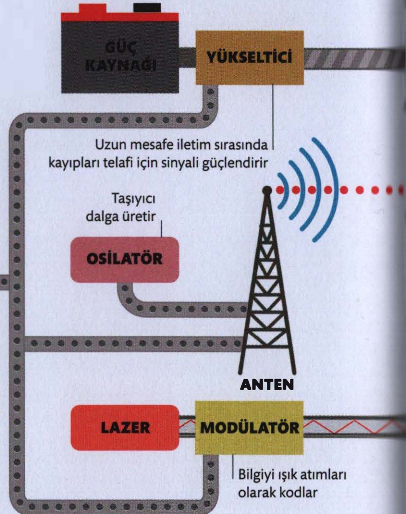
TELEFONDA KONUŞULAN İLK SÖZLER NEYDİ?

Telefonun mucidi Alexander Graham Bell, 10 Mart 1876'da yardımcısına "Bay Watson, buraya gel; seni görmek istiyorum" dedi.

Üç iletme yöntemi
Genel anahtarlamalı telefon ağında bilginin büyük bölümü; elektrik, optik ya da radyo sinyalleri biçiminde taşınır. Bunlar, ses hızından daha hızlı hareket eder.

1 Sinyal yakalama
Ağızlıktaki bir mikrofon ses dalgalarını aynı frekanslarda elektrik sinyallerine çevirir. Bu sinyaller telefon ağında üç farklı şekilde yol alabilir.





Ses gönderimi

Telefon konuşmaları, sinyaller minimal gecikmeyle hızlı bir biçimde yol aldığında doğal gibi görünür. Ses dalgaları elektrik sinyallerine dönüştürülür ve elektrik ya da elektromanyetik sinyal olarak telefon ağında yol aldıktan sonra, varış noktasından tekrar sese dönüştürülür. Bu iletimi o kadar hızlı yapar ki, uzun mesafe görüşmelerinde bile anlıkmış gibi hissedilir.



DUVAR JAKI
Telefon ağıyla bağlantı

GENEL ANAHTARLAMALI TELEFON AĞI

Hoparlör iletilen konuşmayı telefon kulaklığında yeniden üretir

ARAYAN

4 Ses sinyali gönderme
Sinyaller, genel anahtarlamalı telefon ağı (PSTN) olarak bilinen dünya çapında bir telefonla iletişim ağında oluşturulan geçici bir bağlantı üzerinden hızla yol alır. Sinyaller, arayan ve aranan telefonlar arasında baz istasyonları, uydu antenleri, teller ve fiber-optik kablolar üzerinde yol alabilir.

ALICI

KULAKLIK

3 Bir ses sinyali yaratma
Telefon bağlanınca arayan kişi, ağızlıktaki bir mikrofona konuşur ve böylece ses dalgaları üretir. Dalgalar bir zarın titreşmesine neden olur ve hatta yol alan elektrik sinyalleri yaratır.

5 Sesi yeniden üretme
Kulaklığın içinde bir hoparlör vardır. Elektrik sinyalleri alınca, bir zar, akıma denk frekanslarda ileri geri hareket hareket edip, havanın titreşmesine ve ses dalgaları üretmesine neden olur.

AĞIZLIK
Mikrofon ses dalgalarını elektrik sinyallerine dönüştürür

BELL'İN TELEFONDA SELAMLAŞMA ÖNERİSİ **"AHOY"DU** AMA THOMAS EDİSON'IN **"HELLO"** ÖNERSİ **ONUN YERİNİ** ALDI.

ELEKTRİK KABLOSU

EK GÜÇ YÜKSELTİCİ
Sinyalin gücünü artıran, aralığını genişleten transistörlerden oluşur

2 Elektrik kablosu
Mikrofondan gelen elektrik sinyalleri yükseltilir ve elektrik kablolarıyla gönderilir. Bu, radyo dalgalarından daha yavaş bir iletim yöntemidir.

Modüle edilmiş radyo sinyali havada yayılır ve anten tarafından saptanır

ANTEN

RADYO YAYINI

2 Radyo iletimi
Sinyal, bir osilatör tarafından üretilen bir radyo frekansı taşıyıcısı dalga (bkz. ss. 180-81) kullanılarak modüle edilir. Sonra sinyal, radyo dalgaları biçiminde bir antenden kablosuz iletilir.



FİBER-OPTİK KABLO
Plastikten ya da camdan yapılan çekirdek
Işık demeti duvarlardan seker
Plastik dış kaplama
Kılıf ışık sinyalini çekirdeğin içinde tutar

YÜKSELTİCİ
RADYO DETEKTÖRÜ
YÜKSELTİCİ
IŞIK DETEKTÖRÜ

3 Ses sinyali ulaşır
Sinyaller varış yerine ulaşır ve bir telefon alıcısına geçer. Alıcı sinyali demodüle edip, içindeki yararlı bilgiyi alır ve sesi yeniden üretir.

2 Optik fiberler
Sinyal, fiber-optik kablolarda yol alan bir lazer demetinin ürettiği ışıkla birleşir.

Telekomünikasyon ağları

Telekomünikasyon ağları, internet de dahil, uzak mesafelerde bilgi alışverişini olanaklı kılan sistemlerdir. Bu ağlar, sinyalleri tellerden, kablolardan, uydulardan ve diğer altyapılardan oluşan bir sistem üzerinden varış yerlerine ulaştıran bağlantı noktalarından meydana gelir.

İLK TELEKOMÜNİKASYON AĞI NEYDİ?

Telgraf ağı, uzak mesafe iletişimini olanaklı kılan ilk ağdı. İlk transatlantik kablo, 1858'de tamamlandı.

Telefon ağı

Telefonun ilk günlerinde, arayanların birbiriyle konuşabilmesi için telefonların kalıcı olarak birbirine telle bağlanması gerekiyordu. Şimdi, Genel Anahtarlamalı Telefon Ağına (PSTN) bağlıdırlar. Bir arama esnasında, iki telefon arasında, yüksek hızla ses bilgisi alışverişini sağlayan PSTN altyapısı üzerinde geçici bir bağlantı kurulur. Bu büyük ağ, dünyada pek çok telefon arasındaki iletişime izin veren santraller ile birbirine bağlı yerel, ulusal ve bölgesel ağlardan oluşur.

1 Bir mobil telefondan arama yapma
Arayan kişi bir telefon numarası girer ve görüşmeyi başlatır. Telefon, varış yeriyle ilgili bilgi içeren radyo sinyalleri göndermeye başlar.



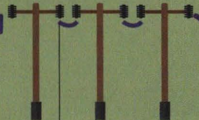


Baz istasyonu hücre olarak bilinen bir alanda kapsama alanı sağlar

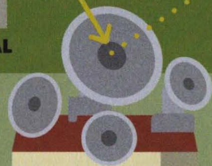


2 Mobil santral
Yakındaki mobil baz istasyonları üzerinden bağlanan aramalar, bir ana santral üzerinden daha geniş telefon ağına aktarma yapabilen mobil bir santrale yönlendirilir.





Havadan telefon kabloları sinyal taşır



1 Giden sabit hat araması
Arayan kişi ahizeyi kaldırıp, yerel santralle bir elektrik bağlantısı kurar. Arayan kişi bir telefon numarası girince, çağrının varış noktasını gösteren sinyaler hattan gönderilir.

2 Yerel santral
Bir yerel santral, yerel bir alandaki telefonları birbirine bağlar. Daha uzak bir çağrı hedefi saptarsa, çağrıyı ana santrale aktarır.

3 3 Ana santral
Yerel olmayan mobil ve sabit hatlı çağrılar, çağrıları çok daha büyük uzaklıklara yönlendirebilen ana telefon santraline aktarılır.



6 İletişim uydusu
Bir uydu, yer istasyonundan iletilen radyo sinyallerini alır ve dünyada başka bir santrale aktarır. Sinyallerdeki gecikme nedeniyle, uydular telefon görüşmeleri için nadiren kullanılır.

5 Uluslararası santral
Uluslararası bir telefon santrali ulusal telefon ağlarını, PSTN'ye bağlayıp, uluslararası telefon kodlarını kullanarak sınırları aşan iletişimi olanaklı kılar.

Sualtı kabloları, aralarında okyanuslar bulunan kara-bazlı istasyonlar arasındaki telefon trafiğini taşır

4 Aktarma kulesi
Yüksek aktarma kuleleri, uzak telefon santralleri arasında telsiz telekomünikasyon kanalları kurmak için sinyal alır ve aktarır.

Telefon altyapısı
Uluslararası bir mobil telefon görüşmesi ile uzun mesafeli sabit hat görüşmesi, bir ana santral de dahil olmak üzere, büyük ölçüde aynı altyapıyı paylaşır. Bununla birlikte, uluslararası bir görüşme yapmak, sualtı kablolarıyla ya da nadiren radyo dalgalarıyla sinyal iletmeyi gerektirebilir; ama sabit hat görüşmeleri, yalnızca elektrik kabloları ve fiber-optik kablolar kullanılarak yapılır.



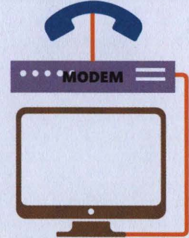
Yerel bir santral, sabit hatlı telefonu olan her eve bağlanan bir yol kenarı santraline bağlanır

Çoğunlukla yeraltı fiber-optik kablolar (bkz. 190-91) ana santrali yerel santrale bağlar

4 Gelen sabit hat araması
Arama çağrısı hedefine ulaşınca, alıcının telefonu çalar. Telefonu açınca, bir bağlantı kurulur ve konuşma başlayabilir (bkz. s. 184-85).

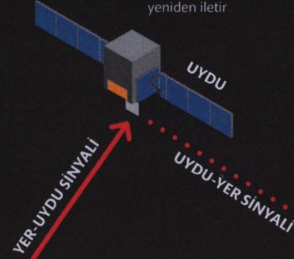
ÇEVİRMELİ İNTERNET

Çevirmeli, PSTN kullanan bir internete erişim biçimidir. Kullanıcının bilgisayarı telefon hattı üzerinden internet servis sağlayıcıları aracılığıyla internete bilgi gönderir. Bu süreç, telefon hattından ses sinyallerini kodlayan ve kodlarını çözen bir modem (modülatör-demodülatörün kısaltılmışı) gerektirir. Uzak bölgelerde yaşayan milyonlarca insan, hâlâ çevirmeli internet kullanmaktadır.



Televizyon yayını

Televizyon yayını, video içeriğin televizyonu olan herkese ulaşmasını olanaklı kılar. Televizyon programları izleyicinin ekranında görünmeden önce, üç türlü yayın teknolojisi kullanılarak iletilir: (yer tabanlı antenler kullanan), karasal yayın uydu yayını ya da kablolu yayın.



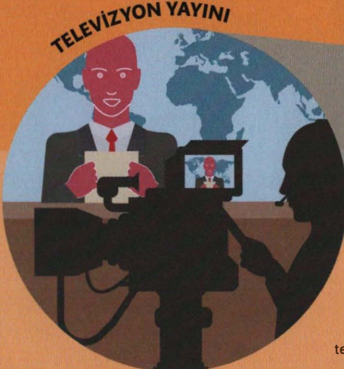
Stüdyodan ekrana

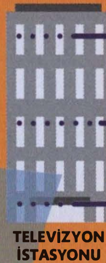
Televizyon sahneleri, görsel ve işitsel bilgiyi elektrik sinyalleri olarak kaydeden video kameralarıyla ve mikrofonlarla yakalanır. Televizyonun, o sahneleri tam olarak nasıl yeniden canlandıracağıyla ilgili komutları içeren bu sinyaller, modüle edilir ve uyduyla, karasal ya da kablolu yayınla izleyicilerin evlerine iletilir. Her televizyon kanalı kendi programlarını farklı frekanslarda sinyaller kullanarak iletir.

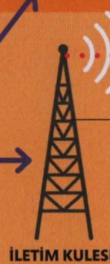


Uydu yayını
Uydu televizyon yayını, sinyalleri radyo dalgaları biçiminde izleyicinin uydu antenlerine aktaran bir iletişim uydusu aracığıyla evlere iletilir. Uydu yayınına uzak bölgelerde bile ulaşılabilir ve karasal yayından daha fazla kanal sunar.

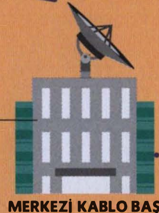
Sahneleri sinyallere çevirme
Modern kameralar ışığı bir yük-bağlaşık aygıta odaklar; bu aygıt bir fotoğraf karesinin her noktasından geçen ışığı ölçer ve kaydeder. Bu bilgi -kaydedilen sesle birlikte- iletime hazır elektrik sinyallerine çevrilir.







Karasal yayın
Karasal yayın, sinyallerin bir televizyon istasyonundan evlere doğrudan iletilmesine işaret eder. Karasal televizyon, 1950'lere kadar bulunan tek televizyon yayıncılığı tipiydi.



Kablolu yayın
Kablolu televizyon yayını, fiber-optik yeraltı kablolarıyla (bkz. s. 184-85) iletilen optik sinyaller kullanılarak müşterilere ulaştırılır. Aynı kablolar internet erişimi ve telefon bağlantıları için de kullanılabilir.



Dijitale karşı analog

Yayıncılar analog televizyondan, verileri özgün biçimine geri döndürmeden önce ikili koda çeviren dijital televizyona geçme sürecindedir. Dijital televizyon iyi görüntü kalitesine, radyo spektrumunu daha verimli kullanmaya ve dolayısıyla analog televizyondan daha fazla kanal tercihine olanak tanıyor.

Analog sinyal	Dijital sinyal
Analog sinyallerin frekansı, genişliği ya da her ikisi sürekli değişir	Dijital sinyaller yalnızca iki durumdan -açık (1) ya da kapalı (0)- oluşan bir dizi atımı temsil eder
Kopyalama sırasında video kalitesi düşer	Kopyalamada video kalitesi değişmez
Sıkıştırılmamış video, bant aralığını israf eder	Sıkıştırma daha fazla kanala izin verir
Görüntü oranı (ekran genişliği: yükseklik), 4:3'tür	16:9'luk daha sinematik bir görüntü oranı
Fazla gereksiz bilgi iletilir	Yalnızca yararlı bilgi iletilir
İzleyici paraziti ya da "gürültüyü" görür	Parazit bastırılır



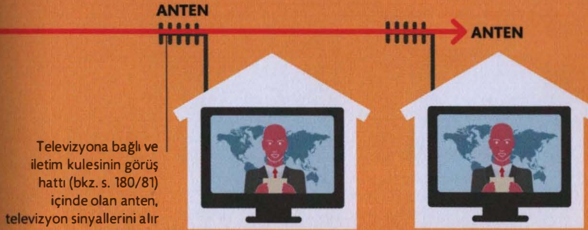
GÜNEŞ BİR UYDUNUN ARKASINA GEÇİNCE, **MİKRODALGA IŞINLARI,** SİNYALİ BASTIRIP **YAYIN KESİNTİSİNE** NEDEN OLABİLİR



KAYITLI TELEVİZYON

1980'lerde popüler olan videokaset kaydediciler, izleyicilerin televizyon programlarını daha sonra oynatmak üzere manyetik bantlara kaydetmelerine olanak verir. Video, şu anda neredeyse her zaman dijital olarak kaydedilir. Bugün birçok televizyon programı istenildiğinde, zamanlanmış yayından sonra, yayın sırasında ya da olmadan izlenebilir; yani, izleyiciler istediklerinde programları çevrimiçi izleyebilirler.







Yerel düğümlerde optik sinyaller, yolculuğun son evresi için elektrik sinyallerine çevrilir.

DÜĞÜM



Televizyonlar

Bir televizyon cihazı, bir yayıncının ilettiği videoları ve sesleri (bkz. s. 188-89) yeniden yaratmak için bir alıcıyı, ekranı ve hoparlörleri birleştirir. Teknolojik ilerleme, daha yüksek çözünürlüklü resimler üreten ve internete bağlanabilen daha ince televizyonlara yol açtı.

Düz ekranlar

On yıllarca tek televizyon tipi, elektron demetlerini bir ekrana yönelten bir vakum tüp kullanarak görüntü yaratan katot-ışınlı tüplü (CRT; cathode-ray tube) televizyondu. Bu hantal aygıtların yerini düz ekranlı televizyonlar adı. Görüntü yaratmak için likit kristalin optik özelliklerini kullanan likit kristal ekran (LCD; liquid crystal display) teknolojisi, düz ekranlı televizyonlara dahil edilmektedir. Organik ışık yayan diyotlu (OLED; organic light-emitting diode) düz ekranlarda, organik malzemeden bir tabaka, bir elektrik akımına tepki olarak ışık üretir. Her LED bireysel olarak parlar; bu yüzden, LCD ekranlardan farklı olarak, ışık kaynağı için bir arka ışığına ihtiyaç duymazlar.

1 Elektrik yükü verme
Bir ince-film transistör (TFT; thin-film transistor) dizisi, OLED panelin altına yerleştirilir. Paneldeki her bir pikselin, kendi transistöründen güç alan en az üç OLED'i vardır.

OLED ekranda turuncu piksel birikimi

Hassas bileşenler, suya ve havaya karşı bir engel oluşturan ince-film kaplama kullanılarak korunur.

OLED TELEVİZYON

İNCE FİLM KAPLAMA

TFT ELEMANI

KATOT

YAYICI TABAKA

İLETKEN TABAKA

ANOT

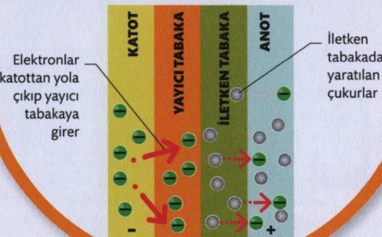
OLED PANEL

Her TFT elemanı, her biri bir temel renk için en az üç transistör içerir

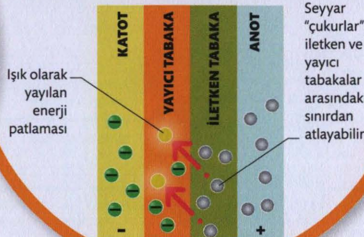
OLED panel, iki elektrot -anot ve katot- arasında yerleştirilmiş bir iletken tabaka ile bir yayıcı tabakadan oluşur

OLED düz ekranlı televizyonlar nasıl çalışır?
Elektronlar daha fazla elektronlu bir malzeme ile daha az elektronlu bir malzeme arasında hareket edince, LED'ler ışık yayar. OLED'ler benzer biçimde çalışır ama organik (karbon-temelli) malzeme kullanılarak yapılır.

2 Elektronlara göç ettirme
Güç kaynağı katota ve yayıcı tabakaya elektron verir ve yayıcı tabakayı negatif yüklü yapar. Anot ve iletken tabaka elektron kaybeder ve geride "çukurlar" bırakır ve iletken tabakayı pozitif yüklü yapar.



3 Işık üretilir
İletken tabakada pozitif yüklü çukurlar yayıcı tabakaya doğru "atlar;" orada elektronlarla yeniden birleşip molekülleri oluştururlar. Bu moleküller "uyarılmış bir durum"a girer ve gevşeyince, enerji ışık olarak serbest kalır.





ÇÖZÜNÜRLÜK NEDİR?

Çözünürlük bir ekranda kaç tane pikselin görüntülenebildiğini tarif eder. Örneğin yüksek çözünürlük (HD; high definition) enine 1.280, boyuna 720 piksele işaret eder.

AKILLI TV

"Akıllı" bir televizyon öncelikle bir televizyon işlevi görür ama internete ve diğer aygıtlara da bağlanabilir. Yayınlanan televizyon programlarını göstermenin yanı sıra, kullanıcının internet televizyonu izlemesine, çevrimiçi video yayınlamasına ve diğer hizmetlerin uygulamalarını indirmesine de olanak verir. Uygulamalar akıllı TV'ye önceden yüklenmiş olabileceği gibi, bunlara uygulama dükkânlarıyla da ulaşılabilir.



Dayanıklı saydam plastik ya da camdan yapılan altlık, OLED paneli destekler

4 Renk filtresi
Beyaz ışık üreten bir OLED panel, bir renk filtresi eklenince renkli pikseller üretebilir. Bu filtreler, yalnızca belli frekanslarda görünür ışığın geçmesine izin veren en az üç ayrı filtre içerir -normalde kırmızı, yeşil ve mavi. Farklı renkler, her filtrenin arkasındaki OLED'in yaydığı ışık miktarı ayarlanarak üretilir.

5 Renk filtresi
Bu örnekte, tam parlak kırmızı ışık, parlaklığı yüzde 50 azaltılmış yeşil ışık ve sıfır mavi ışığın bileşimi, turuncu bir piksel üretir.

ALTLIK

RENK FİLTRESİ

KIRMIZI

YEŞİL

MAVİ

Turuncu bir piksel üretilince, renk filtresinin mavi bölümüne ışık verilmez

Elektronik bileşenleri korumak için ekranın üzerine sert bir cam tabaka yerleştirilir

CAM ERKAN

PİKSEL

Bu renk filtresinden yalnızca kırmızı ışığın geçmesine izin verilir

Renk filtresinden geçmelerine izin verilen renklerin bileşimi, turuncu rengi üretir

8.294.400



ULTRA YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ BİR TELEVİZYON EKRANINDAKİ PİKSELLERİN SAYISI

Uydular

Yapay uydular, dünyanın ve güneş sistemindeki diğer gezegenlerin yörüngesine fırlatılan insan yapımı özel uzay araçlarıdır. Yerden sinyal alabildikleri ve yükseltip dünyanın uzak bölgelerine yeniden iletebildikleri için telekomünikasyonda yaşamsaldır.

Uyduların kullanım alanları

Her ne kadar ilk uydular Soğuk Savaş sırasında uzay araştırmaları ve savunma amacıyla fırlatılmış olsa da, şimdi, bir dizi askeri ve sivil kullanım için tasarlanıyorlar. Pek çok kişi, farkına varmadan her gün uydulardan yararlanıyor.

Astronomi
Uydu-tabanlı teleskoplar uzayı gözlemlemek için idealdir; çünkü yer teleskoplarından farklı olarak, dünya atmosferinden etkilenmezler.

Telefonlar
Uydu telefonlar yerdeki baz istasyonları yerine uydularla sinyal alışverişi yapar. Çoğunlukla karasal sinyallerin kapsama alanı dışında kalan uzak bölgelerde kullanılır.

Televizyon
Birçok televizyon yayıncısı, programları uydu aracılığıyla ulaştırır. İzleyiciler, evin dışına bağlanan bir uydu anteni kullanarak sinyal alır.

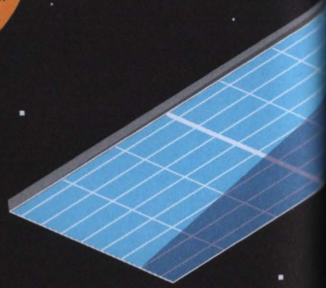
Radyo
Uydu aracılığıyla radyo yayını aktarma, sinyallerin bütün ülkelere iletilebilmesi anlamına gelir.

İnternet
Uydu üzerinden internet uzak bölgelerde kapsama alanı sağlar ama sinyaller uzun yol almak zorunda oldukları için hizmet yavaş olabilir.

GPS navigasyon
Navigasyon aygıtları, uydularla bilgi alışverişi yaparak dünyadaki konumlarını belirleyebilirler (bkz. ss. 194-95).

Hava durumu
Bazı uydular dünyadaki hava durumu ve iklim özelliklerini izlemek için tasarlanır. Verileri analiz için dünyaya geri gönderirler.

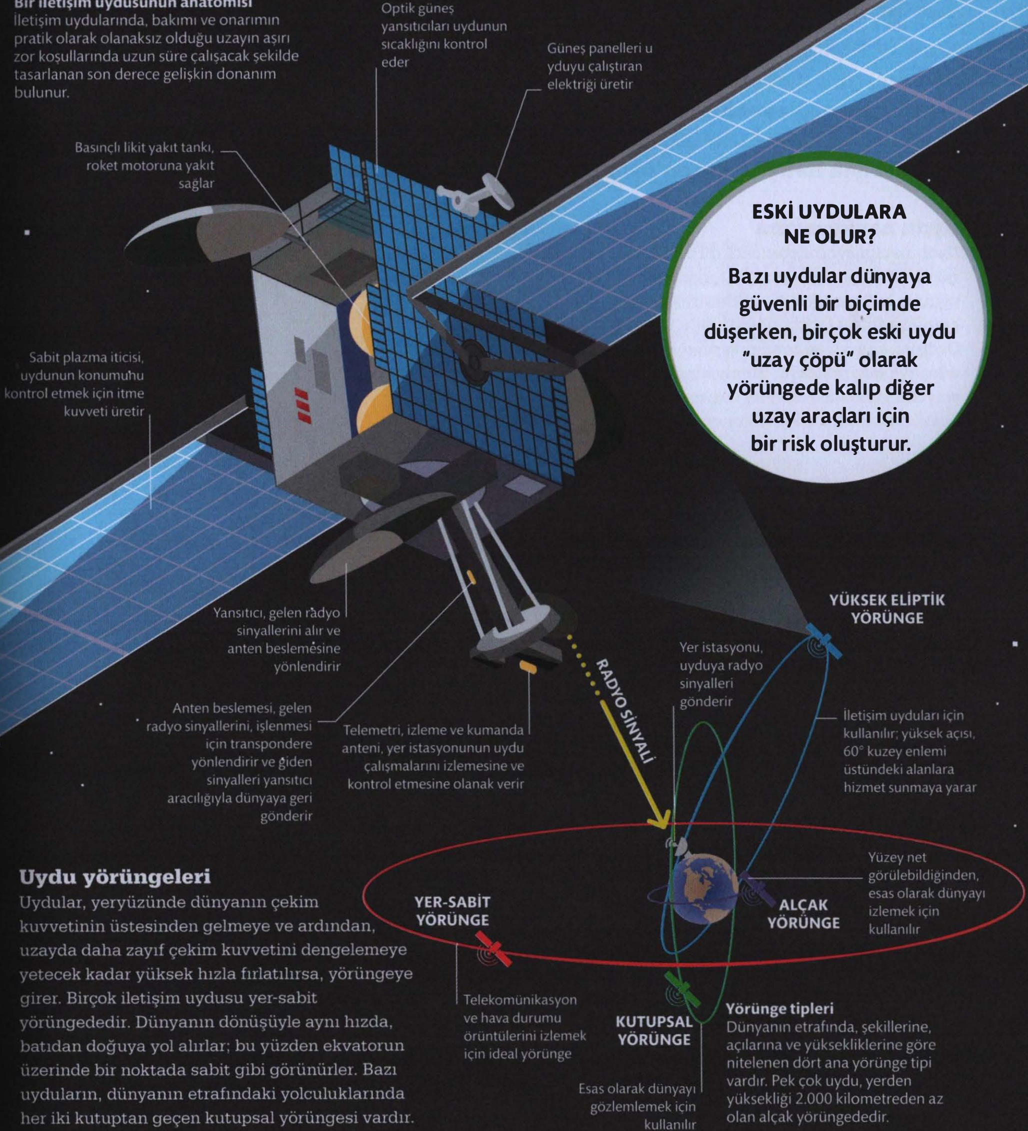
Savunma
Askeri uyduların, gözetleme, navigasyon ve şifreli iletişim gibi bir dizi kullanım alanı vardır.



İletişim uyduları

İletişim uyduları ses, görüntü ve başka veri türleri taşıyan radyo sinyalleri göndermek ve almak için tasarlanır. Uydu aracılığıyla sinyal aktarma, uzak mesafelerde hızlı iletişime olanak verir. Belirli frekanslarda sinyaller yer istasyonlarından uzaya gönderilir ve bir uydunun anteni tarafından yakalanır. Bir transponder, bilgiyi işler ve sinyali yükselttikten sonra dünyadaki yer istasyonlarına aktarır.

SPUTNIK 1 UZAYDAKİ İLK UYDUYDU; **4 EKİM 1957'DE SOVYETLER BİRLİĞİ** TARAFINDAN **FIRLATILDI**



ESKİ UYDULARA NE OLUR?

Bazı uydular dünyaya güvenli bir biçimde düşerken, birçok eski uydu "uzay çöpü" olarak yörüngede kalıp diğer uzay araçları için bir risk oluşturur.

Uydu yörüngeleri

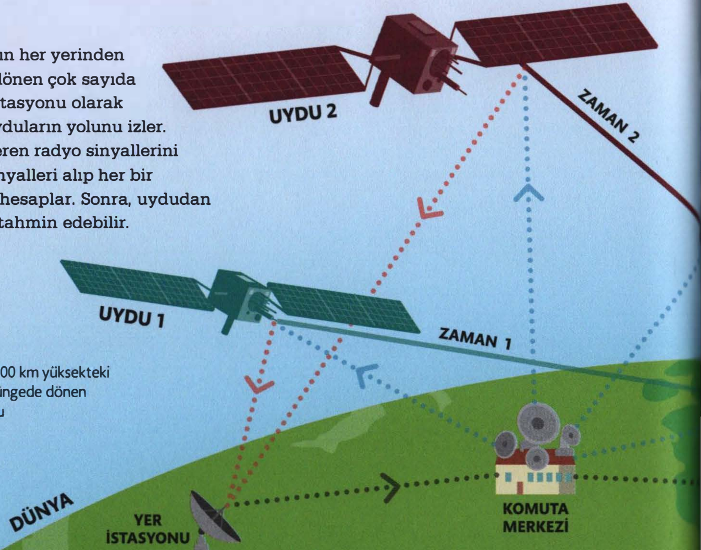
Uydular, yeryüzünde dünyanın çekim kuvvetinin üstesinden gelmeye ve ardından, uzayda daha zayıf çekim kuvvetini dengelemeye yetecek kadar yüksek hızla fırlatılırsa, yörüngeye girer. Birçok iletişim uydusu yer-sabit yörüngededir. Dünyanın dönüşüyle aynı hızda, batıdan doğuya yol alırlar; bu yüzden ekvatorun üzerinde bir noktada sabit gibi görünürler. Bazı uyduların, dünyanın etrafındaki yolculuklarında her iki kutuptan geçen kutupsal yörüngesi vardır.

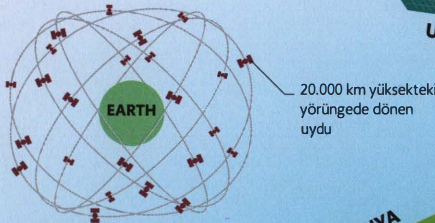
Uydu navigasyonu

Küresel Konum Belirleme Sistemi (GPS; Global Positioning System) gibi uydu navigasyon sistemleri, konumla ilgili kesin bilgi sağlayabilir. Dünyanın yörüngesinde, radyo sinyallerini kullanarak akıllı telefonlarla ve diğer navigasyon aygıtlarıyla iletişim kuran uydu ağlarına dayanırlar.

Uydu navigasyonu

Uydu navigasyon sistemleri, dünyanın her yerinden "görülebilir" olan küçük, yörüngede dönen çok sayıda uyduyu kullanarak yer belirler. Yer istasyonu olarak bilinen karasal radyo istasyonları, uyduların yolunu izler. Uydular, zaman ve konum verileri içeren radyo sinyallerini dünyaya geri gönderir. Bir alıcı bu sinyalleri alıp her bir sinyalin kendisine ulaşma zamanını hesaplar. Sonra, uydudan uzaklığını ortaya çıkarıp konumunu tahmin edebilir.





GPSdizilimi
GPS uyduları dünyanın etrafını günde iki kez dolaşır. Dünyanın her yerinde en az dört uydunun algılanabilir olmasını sağlamak için, her biri dört uydu içeren, eşit büyüklükte altı yörünge düzleminde dizilirler.

1 Yerden izleme
Yer istasyonları gökyüzünde dolanan uyduları izleyerek veriler toplar ve gözlemleri kumanda merkezine aktarır.

2 Hesaplama ve seyir
Kumanda merkezi, tüm uydu ağından gelen sinyalleri işler. Tüm uyduların tam konumunu hesaplar ve onlara seyir komutları gönderir.

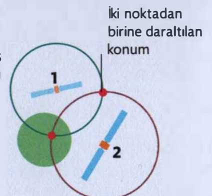
Trilaterasyon nasıl çalışır?

Bir uydudan uzaklığı hesaplamak, alıcıyı, etrafındaki kürenin içinde bir yere yerleştirir. Diğer uydulardan uzaklığı bulmak, alıcının olası konumunu, kürelerin kesiştiği alana daraltır. Bu işleme, triliterasyon denilir.

Uydu 1
Tek bir uydudan uzaklığı hesaplamak, alıcıyı, çok büyük bir küreyle kesişen yer alanına yerleştirir.



Uydu 2
İkinci bir uydudan uzaklığını bulmak, alıcının konumlanmış olabileceği olası alanı bir kesişme çizgisi üzerinde iki noktaya indirger.





3 Konum ve zaman güncellemeleri
Uydular, kendi yerleri ve iletim zamanıyla ilgili kesin bilgi içeren radyo sinyallerini dünyaya aralıksız gönderir. Uydulardan gelen sinyaller, bir GPS alıcısı tarafından yakalanabilir.

Zaman gecikmeleri

Einstein'ın özel görelilik teorisine göre, farklı hızlarda yol alan gözlemciler zamanı farklı biçimde deneyimler. Zaman, hızlı hareket eden uydulara göre daha yavaş geçiyor gibi göründüğü için, saatleri, yerdeki saatlerden biraz farklı bir hızla çalışacak şekilde programlanır. Bu düzeltme olmazsa, uydu navigasyonu metrelerce hatalı olurdu.

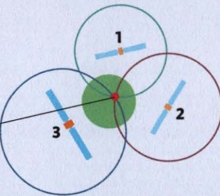
Atmosfer etkileri
Uydulara gidip gelen radyo sinyalleri, negatif yüklü elektronlarla dolu iyonosferden ve su buharı içeren troposferden geçmek zorundadır. Bu ortamlar, radyo dalgalarının matematiksel modellerde hesaba katılan değişik zaman gecikmeleriyle dağılmalarına neden olur.

İYONOSFER
Yüksek elektron yoğunluğu alanı
Uydudan radyo sinyali gecikir
ZAMAN 3
Radyo sinyalleri, uydu ile alıcı arasında ışık hızıyla yol alır
UYDU 4
ZAMAN 4
RADYO ANTENİ
Radyo anteni, dört uydudan sinyal alır
Ekran, haritanın yanı sıra pusulayı ve hareket hızını da gösterebilir
GPS ALICI
YER İSTASYONU

4 Bir konumu sabitleme
Bir GPS alıcı, dört sinyalden her birinin alıcıya ulaşma zamanına dayanarak yörüngede dönen dört uydudan uzaklığı hesaplar. Bu işlem, matematiksel trilaterasyon (bkz. aşağıda) tekniğini gerektirir.

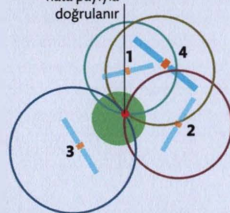
Uydu 3
Alıcı, görünür üçüncü bir uydudan uzaklığını hesaplarken, konumunu olası tek konuma daraltır

Alıcı konumu, artık yalnıza tek bir nokta olabilir



Uydu 4
Bu uydu, alıcıdaki saat uydu saatleriyle kusursuz bir biçimde senkronize edilmediği için (bkz. yukarıda), alıcının gösterdiği hatalı konumu düzeltmek için kullanılır.

Konum, 1 metre hata payıyla doğrulanır



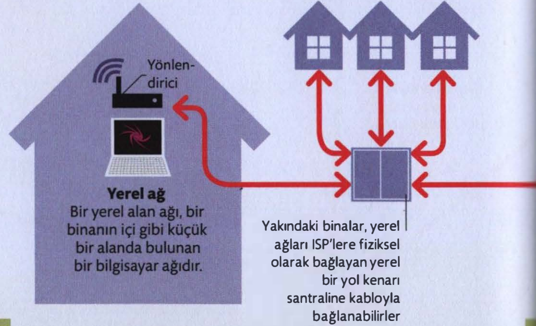
İnternet

İnternet, ortak bir kurallar kümesini kullanarak veri alışverişi yapan küresel bir bağlantılı bilgisayarlar ağıdır. Elektronik posta ve World Wide Web (Dünya Çapında Ağ) gibi önemli uygulamaları da destekler.

Bir bilgisayar ağı

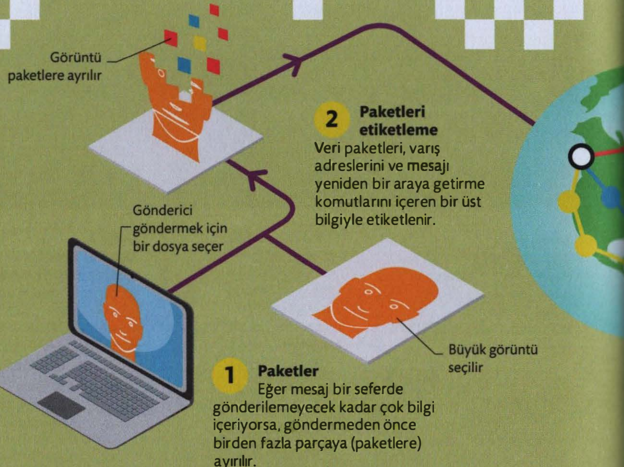
Kullanıcılar, akıllı telefon ya da bir bilgisayar gibi bir uç noktadan internete erişebilir. Bu aygıtlar, normalde bir İnternet Servis Sağlayıcısı (ISP; Internet Service Provider) üzerinden internete bağlanır; servis sağlayıcı, aygıtları kendi ağına ekler ve her birine benzersiz bir kaynak ayırır (IP adresi denir). Bu ağlar da diğer ağlara bağlanıp daha büyük ağlar oluşturur. İnternet, birbiriyle bağlantılı bu bilgisayar ağlarının toplamıdır; bu da internetteki her bilgisayarın, diğerlerine bağlanabileceği anlamına gelir. Bilgisayarlar veri alışverişinde bulunduğunda, yazılım katmanları verileri paketlere ayıran süreci yönetir; paketler, nihai hedeflerine varmak için tel, fiber-optik kablo ve telsiz bağlantı yollarından geçer.



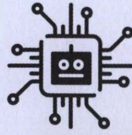


Veri yolları

Daha eski telekomünikasyon ağları, veri göndermek ve almak için devre anahtarlamaya dayanır; yani alışveriş sırasında uç noktalar arasında doğrudan, kablolu bağlantılar oluşur. Bugünlerde çevrimiçi veri alışverişinin birincil yöntemi, paket anahtarlamadır. Yazılım, verileri, varacakları IP adresi ve yeniden toplama komutları etiketlenen ve paket denilen bölümlere ayırır. Bu paketler farklı yollardan uç noktalarına yönlendirilir ve nihai duraklarında yeniden bir araya getirilir. Paket anahtarlama, iletişim kanallarının daha verimli kullanılmasına olanak verir; çünkü bu kanallardan aynı anda farklı veri kümeleri yol alabilir.







TÜM İNTERNET TRAFİĞİNİN YÜZDE 56'SI HACKERLIK ARAÇLARI, VERİ ÇEKME PROGRAMLARI, SPAM GÖNDERİLERİ, TAKLİTÇİLER VE BOTLAR GİBİ **OTOMATİK BİR KAYNAKTAN** GELİR.

İnternet omurgası
İnternet trafiğinin içinden geçtiği ana yollar, internet omurgası olarak bilinir. Bu yollar büyük ağları ve çekirdek yönlendiricileri birbirine bağlar. Her saniye içinden geçen aşırı yüksek veri hacmiyle başa çıkmak için, omurganın çoğu, büyük fiber-optik kablo demetlerinden oluşur.

3 Paketleri yönlendirme
Her bir paket internet altyapısı aracılığıyla, çoğunlukla farklı yollardan yönlendirilir. Birden çok yol kullanmak, bir bağ koparsa bütün mesajın yok olmamasını sağlar.

4 Veriler alınır
Paketler bir araya getirilir ve mesaj, herhangi bir hata var mı diye -örneğin, hiçbir paketin kaybolmadığından ya da bozulmadığından emin olmak için- kontrol edilir.

İNTERNETİ KESEBİLİR MİSİNİZ?

İnternet omurgasında bir kabloyu kesmek, ciddi kesintiye neden olur ama internet birbiriyle bağlantılı ağlardan oluştuğu için, geri kalan kısmı her zamanki gibi çalışmaya devam eder.

World Wide Web

World Wide Web (Dünya Çapında Ağ), internet (bkz. s. 196-97) üzerinden ulaşılan bir bilgi ağıdır. Ortak bir dille formatlanmış ve benzersiz adreslerle tanımlanmış birbiriyle bağlantılı web sayfalarından oluşur.

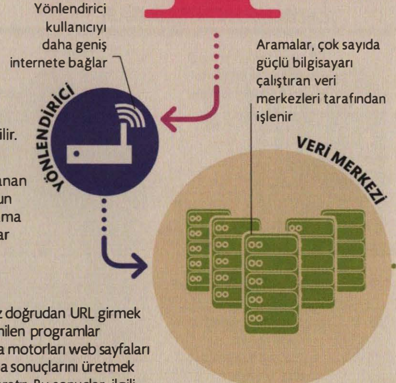
World Wide Web nasıl çalışır?

Web, internet tarayıcısı (browser) denilen bir program kullanarak gezinilen ve indirilen geniş bir multimedya sayfalar ağıdır. Web sayfaları birbiriyle bağlantılıdır. Ortak bir alan adı olan, bağlantılı ve ilgili web sayfaları bir web sitesi oluşturur. Her web sayfası, yerini belirleyen benzersiz bir Birörnek Kaynak Bulucuyla (URL; Uniform Resource Locator) tanımlanır. İnternet tarayıcıları bu sayfaları sunuculardan, Bağlantılı Metin İşaretleme Dili (HTML; Hypertext Markup Language) kullanılarak formatlanmış belgeler olarak alır ve okunabilir multimedya sayfalar haline getirir. Bağlantılı Metin Aktarım Protokolü (HTTP; Hypertext Transfer Protocol), World Wide Web'de tarayıcılar ile sunucular arasında iletişim prosedürlerini düzenler.

1 Kullanıcı arama yapar
Bir arama motoruna erişen kullanıcı, arama sürecini başlatmak için bir arama düğmesine tıklamadan ya da "giriş" tuşuna basmadan önce sorgusuyla ilgili bir ya da daha fazla anahtar sözcüğü yazar.

2 İstek
Aranan terimler, bir yönlendirici üzerinden daha geniş internete gönderilir. Arama motorunun sunucularına yönlendirilir.

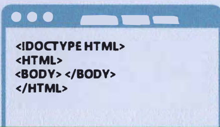
3 Arama dizini
Bir bilgisayar, aranan terimleri içeren en uygun ve ünlü sayfalar için arama motorunun dizinini tarar



Web'de arama
Web sayfalarına çoğu kez doğrudan URL girmek yerine arama motoru denilen programlar kullanılarak erişilir. Arama motorları web sayfaları arasında dolaşarak, arama sonuçlarını üretmek için kullanılan bir dizin yaratır. Bu sonuçlar, ilgili bağlantıların bir listesi olarak sunulur.

HTML

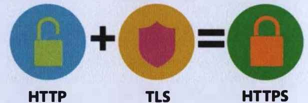
HTML, web sayfalarını tasarlamak için kullanılan bir dildir. Tarayıcılar HTML belgelerini web sunucularından alır, metin ve diğer medyayı içeren okunabilir web sayfalarına dönüştürür. Sayfadaki içeriği eklemek ve yapılandırmak için HTML etiketleri denilen kodlar kullanılır; örneğin web sayfalarına, dosyalara ya da e-posta adreslerine <img> bir görüntü koyarken, <a> köprüleri ekler.



İnternet protokolleri

Bağlantılı Metin Aktarım Protokolü, World Wide Web kullanımının altında yatan evrensel kurallar kümesidir. http, web belgelerini işlemenin ve sunucuların, tarayıcıların ve diğer aracıların komutlara nasıl yanıt vereceğinin temelini oluşturur. Bir kullanıcı bir web sayfasına erişmek için bir URL girdiğinde, tarayıcısı Alan Adı Sistemini (DNS; Domain Name System) kullanarak sunucunun internet adresini arar. Sonra bir web sunucusuna bir istek gönderir; sunucu, sayfanın yüklenebilmesi için URL'nin geçerli olup olmadığı gibi bilgiler içeren bir durum koduyla karşılık verir. Bir istekler ve yanıtlar dizisine, http oturumu denilir.

HTTPS
Güvenli Bağlantılı Metin Aktarım Protokolü (HTTPS; Hypertext Transfer Protocol Secure), şifreleme protokolü Taşıma Katmanı Güvenliğini (TLS; Transport Layer Security) kullanır. Bu, çevrimiçi tarama yaparken kullanıcıya mahremiyet ve güvenlik sağlar.





4 Bir linki tıklama
Arama motoru, kullanıcının araması sonuçlarını listeleyen bir web sayfası derler. Bu liste kullanıcının bilgisayarına geri döndürülür ve tarayıcısı tarafından gösterilir. Kullanıcı, bir URL seçmek için listelenen web sayfalarından alınan kısa metinlere bakar.

6 Sayfayı görme
Kullanıcının web tarayıcısı HTML belgesini alır ve bunu, metni, görüntüleri ve diğer medyayı kullanıcı için yararlı bir formatta gösterir.

Seçilen web sitesi kullanıcının donanımında gösterilir

Tüm trafik, yönlendiricilerle yönlendirilir

YÖNLENDİRİCİ

YÖNLENDİRİCİ

SUNUCU

Web sayfasının sunucusu, sayfa yükleme isteğini alır ve işler

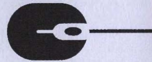
Arama sonuçları, yönlendiriciler aracılığıyla kullanıcıya geri döndürülür

5 Web sayfasını gönderme
Linke tıklamak, web sayfasını indirmek için bir HTTP komutu gönderir. Bir sunucu ilgili web kaynaklarını, internet üzerinden kullanıcının bilgisayarına geri gönderir.

HTTP DURUM KODLARI

Kod	Anlamı	Açıklama
200	OK	Başarılı isteklere standart yanıt
201	Yaratıldı	İstek yerine getirildi ve yeni kaynak yaratıldı
301	Kalıcı olarak taşındı	Kaynak kalıcı olarak farklı bir URL'ye taşınmış
400	Geçersiz	Sunucu isteği anlayamadı
404	Dosya bulunmadı	İstemcinin istediği belge ya da dosya bulunmadı
500	İnternet sunucusu hatası	Sunucu beklenmeyen bir durumla karşılaştığı için istek başarısız
503	Hizmet kullanılmıyor	Sunucu çöktüğü ya da aşırı yüklendiği için istek başarısız
504	Ağ geçidi zamanaşımı	Yukarı yönde sunucu, ayrılan zamanda bir istek gönderemedi

İNSANLARIN **YÜZDE 75'İ** ARAMA SONUÇLARININ **İLK SAYFASINI** ASLA ATLAMAZ



İLK WEB SİTESİ HANGİSİYDİ?

İlk web sitesi 1991'de Sir Tim Berners-Lee tarafından Avrupa Nükleer Araştırma Örgütü (CERN) için yaratıldı.

E-posta

Elektronik posta (e-posta), bilgisayar ve başka aygıtları kullanarak mesajlaşma yöntemidir. Bir e-posta sunucusuna bağlanmak, kullanıcının mesaj ve eklenti biçiminde başka dosyalar göndermesine ve almasına olanak verir.

İLK E-POSTAYI KİM GÖNDERDİ?

İlk e-postayı, 1971'de Ray Tomlinson'ın gönderdiği kabul edilir. ARPANET'te çalışırken, mesaj göndermenin bir yolunu geliştirdi.

E-postalar nasıl gönderilir?

E-postalar, farklı aygıt ve sunucular üzerinden iletişime olanak veren bir kurallar kümesine, Basit Posta Aktarım Protokülüne (SMTP; Simple Mail Transfer Protocol) göre alınır ve gönderilir. Bir kullanıcı bir e-posta gönderirken, mesaj, teslimattan önce alıcının sunucu adresini kontrol etmek için Alan Adı Sunucusuyla (DNS) iletişim kuran bir SMTP sunucuya yüklenir. Bir internet alanı, bir bireyin ya da örgütün kontrolünde olan bir grup adrestir.



1 E-posta gönderilir
Gönderici bir posta istemcisi -e-postaları oluşturma, gönderme ve okuma uygulaması- kullanarak bir mesaj oluşturur. Alıcının e-posta adresini de girer. Kullanıcı, "göndere" basınca, teslimat süreci başlar.

2 SMTP sunucusu
Mesaj bir SMTP sunucusuna -postahanenin çevrimiçi eşdeğeri- gönderilir. Bu sunucuda bir e-posta aktarım birimi (MTA; mail transfer agent) alıcının adresini kontrol eder ve ardından onun alanını arar.

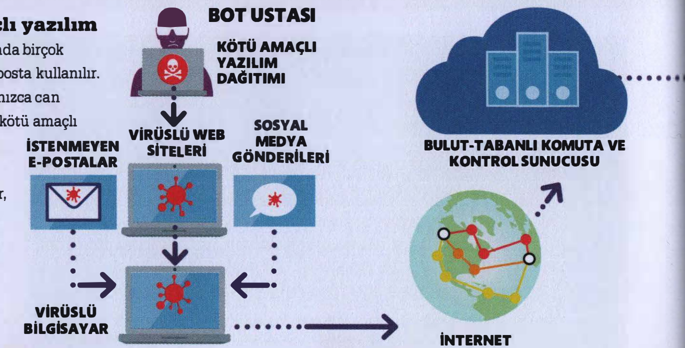
3 DNS sunucusu
MTA, alan adlarını IP adreslerine çeviren bir DNS ile iletişim kurmalıdır. Alıcının alanı, posta sunucusunu bulmak için kontrol edilir. Bulunamazsa, bir hata mesajı geri gönderilir.

İstenmeyen posta ve kötü amaçlı yazılım

E-posta göndermek ucuzdur; bu yüzden, aynı anda birçok kullanıcıya içerik göndermek için çoğunlukla e-posta kullanılır. Bazı istenmeyen e-postalar (spam deniliyor) yalnızca can sıkıcıyken, bazıları bilinçli olarak yıkıcı yazılım (kötü amaçlı yazılım) yayar. Kötü amaçlı yazılım indirilince, bilgisayarı devredışı bırakabilir, ele geçirebilir ya da işlevlerini değiştirebilir, faaliyeti izleyebilir, ödeme talep edebilir, verileri şifreleyebilir ya da silebilir ya da başka bilgisayarlara yayabilir. E-posta filtreleri gelen e-postaları, istenmeyen postaya ve kötü amaçlı yazılıma işaret eden içerik için tarar.

Bir botnet nasıl çalışır?

Kimliğini belli etmeden çevrimiçi kötü amaçlı etkinlikler gerçekleştirmek isteyen bir hacker, bağlantılı aygıtların güvenliğini kırıp kontrol ettiği bir aygıt ağı, bir botnet yaratabilir.



1 Bulaşma
Bir hacker, bot-otomatik görevleri yerine getiren uygulamalar- içeren kötü amaçlı yazılım kullanır. Kötü amaçlı yazılım dağıtılır ve indirilirse, kullanıcının bilgisayarına bulaşır.

2 Bağlantı
Botlar, çaktırmadan, virüs bulaşan bilgisayara bir komuta ve kontrol (C&C) sunucusuna bağlanma talimatı verir. Hacker, botneti izlemek ve kontrol etmek için bu sunucuyu kullanır.



E-POSTA GERİ ALMA PROTOKOLLERİ

E-postalar, SMTP kullanan bilgisayarlar arasında gönderilir ama e-postaları geri almak için alıcı ya Posta Ofisi Protokolünü (POP; Post Office Protocol) ya da İnternet Mesaj Erişim Protokolünü (IMAP; Internet Message Access Protocol) izleyen bir e-posta istemcisini kullanır. Bu iki kurallar kümesi, alınan e-postaları farklı biçimlerde yönetir.

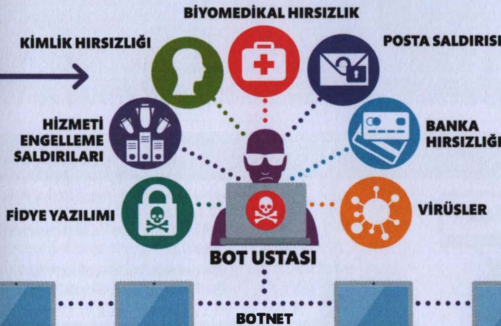
IMAP	POSTA SUNUCUSU → BİRDEN ÇOK AYGIT	• Posta istemcisi sunucuyla senkronize olur • E-postalar erişilebilir ve birçok aygıtla senkronize olabilir • E-postalar ve eklentiler, bir aygıta otomatik olarak indirilmez • Gönderilen ve alınan özgün mesajlar bir sunucuda saklanır
POP3	POSTA SUNUCUSU → TEK AYGIT	• Posta istemcisi ile sunucu senkronize değildir • E-postalara yalnızca tek bir aygıttan ulaşılabilir • E-postalar aygıta otomatik olarak indirilir ve ardından sunucudan silinir • Gönderilen ve alınan mesajlar aygıtta saklanır



4 E-posta teslim aracına gönderilir
Alıcının posta sunucusu bulunursa, mesaj, SMTP'nin tanımladığı bir iletim süreci kullanılarak alıcının posta teslim birimine (MDA; mail delivery agent) aktarılır. Mesaj, ilk önce birkaç MTA'dan geçebilir.

5 Teslimat birimi e-postayı aktarır
MDA, süreçteki son aktarma işini, mesajı bir MTA'dan alıp alıcının yerel aygıtına gönderme işini tamamlar. Sonra, mesajı kullanıcının gelen e-posta kutusuna koyar.

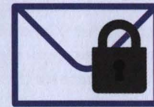
6 E-posta alınır
Alıcı, gelen posta kutusunu açar ve yeni e-postayı okur. E-postaya erişim yolu, kullanıcının posta istemcisinin benimsediği protokole (bkz. yukarıda) bağlıdır.



3 Kontrol ve çoğaltma
Hacker, C&C sunucuları aracılığıyla botnete komutlar gönderip bilgisayarlara kötü amaçlı faaliyetlerde bulunmalarını emreder. Bu arada hacker, botnete bilgisayar eklemeye devam eder.

E-POSTA ŞİFRELEME

E-posta şifreleme, açık anahtar şifreleme kullanarak amaçlanan alıcı dışında herhangi birinin e-postaları okumasını önler. Şifrelenmiş bir e-postanın içeriği, yalnızca doğru matematiksel anahtar kullanılarak deşifre edilebilir. En basit şekliyle, gönderici yalnızca alıcının, kendi özel (gizli) anahtarıyla deşifre edebildiği mesajı şifrelemek için, alıcının açık anahtarını kullanır.



Wi-Fi

Radyo dalgalarını kullanan Wi-Fi, yakında bulunan mobil telefon, tablet, bilgisayar, yazıcı, dijital hoparlör ve akıllı TV gibi aygıtların kablosuz bağlantı kurmasına ve veri alışverişi yapmasına olanak verir. En popüler mobil iletişim tarzıdır.

Kör noktada olan aygıt, bağlantıdan yoksun olabilir

AKILLI TV

OYUN KONSOLU

Hiçbir sinyal alınmayan kör nokta

Sinyal güçlendirici sinyalin, gücünü ve menzilini artırır

SİNYAL GÜÇLENDİRİCİ

AKILLI HOPARLÖR

TABLET

Güçlendiriciden uzaklaştıkça sinyal gücü azalır

Kablosuz yönlendiricilerin ve güçlendiricilerin etrafındaki alanlara sıcak noktalar denilir

Wi-Fi bantları
Wi-Fi için iki frekans bandı kullanılır: 2,4 GHz ve 5 GHz. 5 GHz daha hızlı veri aktarımı sağlarken, duvar gibi katı nesnelere nüfuz etmek için mücadele eder. 2,4 GHz ise, daha geniş bir kapsama alanı sağlar ama aynı bandı kullanan diğer elektronik aygıtlardan kaynaklı girişimle karşılaşabilir.

AKILLI TELEFON

AKILLI TV

Wİ-Fİ YÖNLENDİRİCİ

YEREL KABLOLU AĞLA BAĞLANTI

Wi-Fi nasıl çalışır?

Wi-Fi kullanarak bir aygıtı internete bağlamak, dijital verileri radyo sinyallerine dönüştüren yerleşik bir kablosuz adaptör–bir anten ya da mobil telefon gibi– gerektirir. Bir kullanıcı, metin ya da fotoğraf gibi bir medya biçimini gönderdiğinde, adaptör, dijital biçimi radyo sinyallerine kodlar ve bir yönlendiriciye iletir. Yönlendirici radyo sinyallerine tekrar dijital verileri çevirir ve kablolu bir bağlantıyla internete aktarır. Bu süreç aynı şekilde ters yönde de çalışıp, aygıtlar ile internet arasında kablosuz veri alışverişine olanak tanır.

Wi-Fi yönlendirici
Bir yönlendirici, bağlantılı aygıtlar ile internet arasında veri aktarır. Geniş Alan Ağı (WAN; Wide Area Network) kapısından internete kablolu olarak ve Yerel Alan Ağındaki (LAN; Local Area Network) aygıtlara LAN kapılarıyla ya da kablosuz bağlanır.

Anten radyo sinyalleri gönderir ve alır

ANTEN

Birden çok kapı, birden çok kablolu aygıtın bağlanmasını olanaklı kılar

GÜÇ KABLOSU GİRİŞİ

YENİDEN BAŞLATMA DÜĞMESİ

WAN KAPISI

LAN KAPILARI

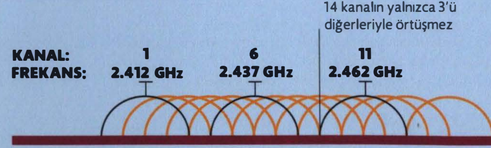


Wi-Fi sinyalleri

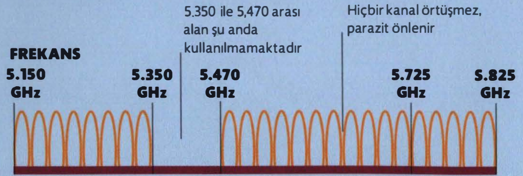
Bir Wi-Fi sinyalinin gücü, aygıt ile yönlendirici arasındaki uzaklıkla birlikte hızla düşer. Wi-Fi menzili genellikle on metrelerle ölçülür ama frekansa, iletim gücüne ve antene bağlı olarak değişebilir. Duvar gibi engellerin varlığı nedeniyle kapalı alanlarda menzil daha kısa olma eğilimindedir ama bir sinyal yükseltici kullanılarak uzatılabilir.

BANT GENİŞLİĞİ NEDİR?

Bant genişliği, belli bir zaman içinde aktarılabilen veri miktarına işaret eder. Bant genişliği ne kadar fazla olursa, bağlantılar o kadar hızlı veri aktarımına izin verir.



4 GHz spektrumu
Veriler, birden çok aygıtın paylaşabildiği özel frekanslar (kanallar) kullanılarak iletilir. Birden çok kanal kullanmak daha verimli iletişimi olanaklı kılar ama 2,4 GHz bandında (burada gösterilen) birçok kanal örtüşüp, girişime neden olur.



5GHz spektrumu
5 GHz spektrumunun, daha yüksek frekaslardan yararlanan, çakışmayan 24 kanalı vardır. Bu, veriler eşzamanlı, daha verimli ve daha hızlı bir biçimde birçok kanaldan iletilebilir anlamına gelir. Avrupa'da Wi-Fi sistemleri 5,725-5,875 GHz spektrum alanını kullanabilir ama yalnızca kısa menzilli, düşük-güçlü aygıtlar için.

Bu alanda Wi-Fi sinyali yok

WI-FI BANTLARI
- 2.4GHz
- 5 GHz

Wi-Fi kapsama alanının sınırı

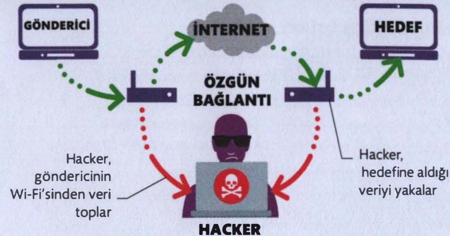
Mikrodalga fırınlar 2,4 GHz bandında güçlü sinyaller yayar ve bu, Wi-Fi sinyallerine karışabilir

DİZÜSTÜ BİLGİSAYAR

MİKRODALGA

Wİ-Fİ HACKERLIĞI

Kablosuz internet bağlantıları internet hackerlığa açıktır; çünkü bir hacker, aynı binada olmadan ya da bir güvenlik duvarını yarma ihtiyacı duymadan bir Wi-Fi ağına erişebilir. Hackerlar, aygıtların ilettiği ve aldığı bilgiyi toplamak da dahil, Wi-Fi güvenliğini çeşitli yollarla kırabilir. Kablosuz bir ağ, Wi-Fi Korumalı Erişimle güvenceye alınabilir. Bu, kullanıcının geçerli bir parola girmesine dayanır ve her veri paketi için yeni şifreleme anahtarları üreterek çalışır.

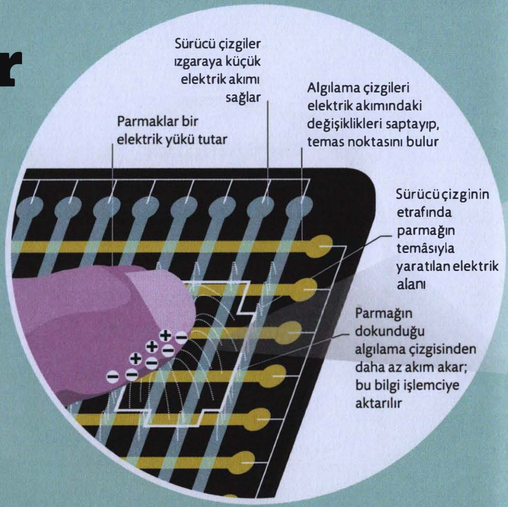


Mobil aygıtlar

Bir mobil aygıt, küçük, taşınabilir bir bilgisayardır. En modern mobil aygıtlar internete (bkz. s. 196-97) ve diğer aygıtlara bağlanabilir ve düz bir dokunmatik ekranla çalışır.

Mobil aygıt bileşenleri
Sığal bir dokunmatik ekran, cam bir altlık üzerinde bir ızgara oluşturan sürücü çizgiler tabakası ile bir algılama çizgileri tabakasından oluşur. LCD ekranın üzerinde bulunan bu ızgara, dokunmatik ekran kontrol çipine ve aygıtın ana işlemcisine bağlıdır.





1 Ekrana dokunma
Bir parmak ucu ekrana dokunduğunda, elektriksel olarak iletken parmağa doğru küçük bir elektrik yükü çekilir. Tüm ızgarada elektrik akımında bir düşüş yaşanır ve dokunuş kaydedilir.

AYGITLAR ARASINDA İLETİŞİMİ BİRLEŞTİRMEYİ AMAÇLAYAN BLUETOOTH, ADINI VİKİNG KABİLELERİNİ BİRLEŞTİREN BİR KRALDAN ALIR



Dokunmatik ekranlar

Dokunmatik ekranların iki ana tipi vardır: sığal ve dirençli. İkisi de, kullanıcının aygıtı üzerinde gösterilen öğelerle, basit dokunuşlar ve hareketler aracılığıyla doğrudan etkileşime girmesine olanak verir. Mobil aygıtlar için en yaygın olanı, sığal dokunmatik ekrandır. Bir parmak ucunun ya da kalemin, ekranı hakeretlere daha duyarlı yapan iletken özelliklerine dayanır. Dirençli ekranlar, ekranın dış tabakasına basınç uygulayıp saydam elektrot filmden oluşan iki iletken tabakayı birbirine değdirmeye dayanır.

Mobil aygıt tipleri

Bir dizi uygulamayı gerçekleştiren çok sayıda mobil aygıt tipi vardır. Tablet gibi bazılarının birçok işlevi vardır; bazıları ise, oyun oynama ya da video yakalama gibi özel amaçlar için tasarlanır. Bazı mobil aygıtlar, örneğin bir kişinin her gün gerçekleştirdiği fiziksel etkinlikle ilgili veri toplamasında olduğu gibi kolaylık olsun diye vücuda takılabilir.

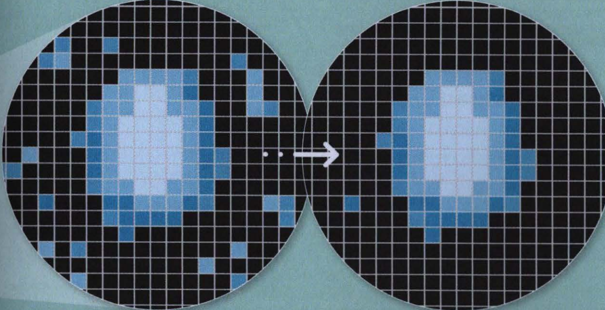


Tablet
Tabletler, yassı mobil bilgisayarlardır. Akıllı telefonlardan büyüktür ama benzerlikleri vardır.



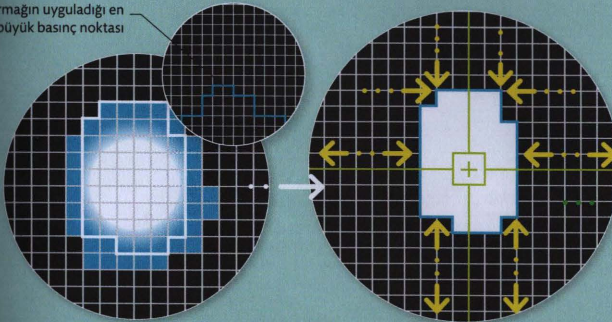
Akıllı telefon
Bu aygıtların bilgisayar işlevleri, internete erişimi ve hücresel bağlantıları vardır.





2 Ham veriler yakalanır
Izgaranın her noktasında elektrik akımındaki değişikliklerin ölçümleri alınır. Parmak ucunun hemen altındaki noktalar en büyük düşüşü yaşar.

3 Gürültü giderilir
Güçlü ve kararlı bir dokunuş tepkisi almak için, elekromanyetik parazit ya da gürültü filtrelenmelidir. Bu gürültü, şarj cihazları gibi harici kaynaklardan gelebilir.



4 Basınç noktaları ölçülür
En fazla basıncın uygulandığı noktaları belirlemek için, ızgarada kullanıcının parmak uçlarının temas ettiği alanların büyüklüğü ve şekli saptanır.

5 Tam koordinatlar hesaplanır
Izgaranın her noktasından gelen elektrik sinyalleri aygıtın ana işlemcisine gönderilir; işlemci verileri kullanarak, parmak ucunun kesin konumunu hesaplar.

BAĞLANIRLIK

Mobil aygıtların en yararlı özelliklerinden biri, yakındaki diğer aygıtlarla bağlantı kurma ve iletişime geçme yetenekleridir. Aygıtlar fiziksel olarak birbirine bağlanabilir ama radyo dalgaları kullanarak kablosuz veri alışverişi yapmak genellikle daha kolaydır.

Bluetooth
Bluetooth kısa mesafelerde iletişim kurmak için radyo dalgalarını kullanır. Bluetooth kulaklıklar da dahil, radyo sinyalleri kullanan diğer aygıtlalra kablosuz bağlantıya da olanak tanır.

Wi-Fi
Wi-Fi (bkz. s. 202-03) yerel aygıt ağlarının, internete bağlanan bir yönlendirici aracılığıyla kablosuz iletişim kurmasına olanak verir.

RFID
Radyo frekansı - çoğunlukla dükkânlarda ve fabrikalarda nesnelere yapıştırılan- ID etiketleri mobil aygıtların saptayabildiği eşsiz radyo dalgaları yayar.

NFC
Yakın alan iletişimi (NFC; near-field communication) çok yakın iki aygıtın iletişim kurmasına olanak verir. Bu, temassız ödeme sistemlerinde ve anahtar kartlarda kullanılır



Akıllı saat
Bu minyatür bilgisayarlarda, bir akıllı telefonun birçok işlevi bulunur.



Oyun platformu
Bazı oyun sistemleri tek bir aygıtın içinde ekranı, kontrolleri, hoparlörleri ve konsulu barındırır.



e-okuyucu
e-okuyucular elektronik kitap okumak için tasarlanır. Birçoğu elektronik kâğıt (bkz. s. 208-09) kullanır.



PDA
Kişisel dijital yardımcılar (PDA; personal dijital assistants - cep bilgisayarı) bilgi yöneticileridir. Pek çoğu internete erişebilir ve bir telefon olarak çalışabilir.

Akıllı telefonlar

Akıllı telefonlar, çok çeşitli donanım ve yazılım işlevlerine sahip el bilgisayarlarıdır. Normalde, ön yüzlerini kaplayan dokunmatik bir ekran (bkz. 204-05) kullanılarak çalıştırılırlar. Akıllı telefonlar mobil işletim sistemlerini çalıştırır ve uygulamalar indirilip kurularak düzenlenir.

DÜNYANIN İLK AKILLI TELEFONU HANGİSİYDİ?

IBM'in Simon'ı ilk akıllı telefondu ve 1994'te piyasaya sürüldü. 510 gram ağırlığındaydı, faks göndermek ve almak için bir modemi vardı.

Akıllı telefon nasıl çalışır?

Akıllı telefonlar, bir telefon ile küçük bir bilgisayarın özelliklerini birleştirir. Hücresel bir ağ, Wi-Fi, Bluetooth ve GPS üzerinden iletişimi olanaklı kılar; kamera, mikrofon, hoparlör ve sensörlerle donatılmıştır ve uygulama mağazalarında milyonlarca farklı hizmet alınabilir. Bu güçlü, rahat aygıtların yükselişi, birçok özel aygıtın işlevsizleşmesine yol açtı.



Hoparlör
Aramalara ve medyaya ses sağlamak için, telefonun içine minyatür bir hoparlör yerleştirilir. Aynı zamanda ahizesiz arama için hoparlör işlevi de görür.



Mikrofon
Bu, bir akıllı telefonun telefon olarak işlev görmesine olanak verir. Kayıt işlevi de vardır ve dijital yardımcılarla iletişimi de olanaklı kılar.



Kamera
Bütün akıllı telefonların öne ve arkaya bakan küçük, düşük-güçlü kameraları vardır. Pek çoğunun dijital zoom özelliği ve ışık yayan diyotların (LED) ürettiği bir flaşı vardır.



Bluetooth
Bir Bluetooth çipi, telefonun radyo sinyalleri kullanarak diğer aygıtlarla kablosuz bağlanmasına olanak verir. Bluetooth kulaklıklara bağlanmasını da mümkün kılar.



Satnav
Bir uydu navigasyon çipi, ABD Küresel Konumlama Sistemi (GPS) gibi, yörüngedeki uydular ağına bağlanır. Satnav hizmetlerine uygulamalar aracılığıyla ulaşılır.

Pek çok modern akıllı telefonda sığal dokunmatik ekranlar (bkz. s. 204-05) bulunur

İşlemci

SIM

Anlık bellek

Parmak izi sensörü kimliği doğrular ve ödeme yapmak için kullanılabilir

BATARYA

Bazı modern akıllı telefonlarda metal kasnak anten işlevi görür

İndüksiyon bobinleri, bazı akıllı telefonların kablosuz şarj edilmesine olanak verir

Donanım ve yazılım
Bir akıllı telefonda, kamera gibi, bir işlemci tarafından çalıştırılan ve gücünü şarj edilebilir bir pilden alan minyatür donanım parçaları vardır. Uygulamalar -aygıtlara indirilen ve kurulan özel programlar- sayesinde donanım özellikleri çok amaçlıdır.

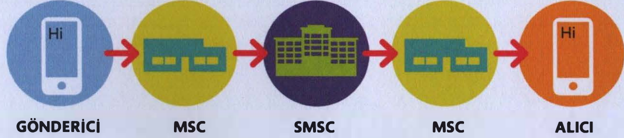


Mesajlaşma

Metin mesajlaşma, mobil ağlar üzerinden elektronik mesaj almayı ve göndermeyi içerir. Pek çok metin, 160 karaktere kadar kısa, salt metin mesajların gönderilmesine izin veren Kısa Mesajlaşma Servisi (SMS) kullanılarak alınır ve gönderilir. Ancak, Multimedya Mesajlaşma Servisi (MMS; Multimedia Messaging Service), fotoğraf, video ve ses içeren mesaj alışverişi için mobil ağları kullanır.

Bir metin nasıl gönderilir?

Göndericinin metni, bir baz istasyonu aracılığıyla bir Mobil Anahtarlama Merkezine(MSC; Mobile Switching Centre) gönderilir; MSC, göndericinin Kısa Mesaj Servisi Merkezinin (SMSC) adresini bulur ve metni oraya aktarır. SMSC, alıcının uygun olup olmadığını kontroleder. Bulunuyorsa, metni bir MSC'ye teslim eder. Değilse, alıcı uygun oluncaya kadar metin saklanır.



HER AKILLI TELEFON ALTIN, GÜMÜŞ VE PLATİN GİBİ DEĞERLİ METALLER İÇERİR





İnternet
Akıllı telefonlar Wi-Fi ya da hücresel ağlar aracılığıyla internete bağlanabilir. Pek çok telefon 4G -çok daha hızlı yükleme hızına izin veren dördüncü kuşak mobil teknoloji-kullanmaktadır.



Oyunlar
Akıllı telefonlar, taşınabilir oyun konsolu olarak kullanılabilir. Konsollardan farklı olarak, özel grafik kartlar içermezler; onun yerine, görüntü, animasyon ve video gösteren güçlü bir grafik işleme birimi bulunur.



Adres defteri
Pek çok akıllı telefonda, bağlantı bilgilerinin kaydedildiği elektronik adres defterleri bulunur. Bazıları sosyal medya sitelerinden ve e-posta hesaplarından bilgi çeker ve dijital yardımcılara sesli komutlarla erişilebilir.



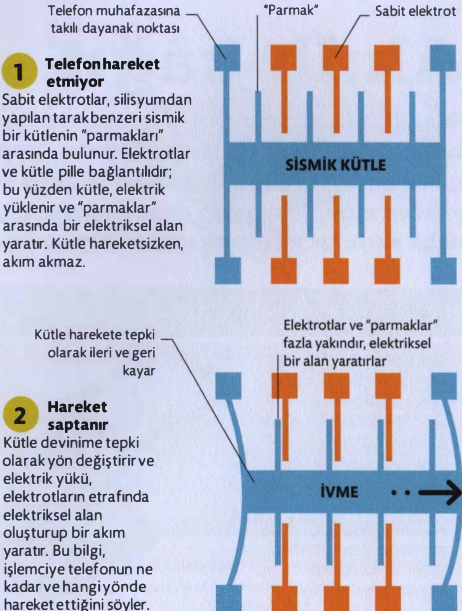
Ödeme Sistemleri
Akıllı telefonlar radyo sinyalleri ve banka kartlarındaki manyetik şeritleri taklit eden manyetik sinyal gibi çeşitli yöntemlerle temassız ödeme yapabilir.



Müzik
Müzik, uygulamalardan indirilebilir, Wi-Fi ya da hücresel bağlantı üzerinden dinlenebilir ya da bir kullanıcının koleksiyonundan alınabilir. Akıllı telefonlar MP3, AAC, WMA ve MAV gibi birçok formattakki müzik dosyasını destekler.

İvmeölçerler

Birçok akıllı telefonun, ivmeyi ölçen minyatür ivmeölçerleri vardır. Aygıtın yönünü saptamak için bu sensörler kullanılır; böylece, aygıtın nasıl tutulduğuna bağlı olarak ekran görüntüsü manzara modundan portre moduna değişebilir. Adım ölçerler ve mobil oyunlar için girdi olarak da kullanılabilirler.



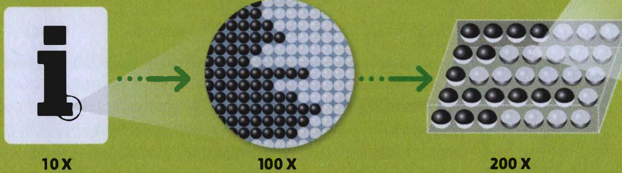
1 Telefon hareket etmiyor
Sabit elektrotlar, silisyumdan yapılan tarak benzeri sismik bir kütlenin "parmakları" arasında bulunur. Elektrotlar ve kütle pille bağlantılıdır; bu yüzden kütle, elektrik yüklenir ve "parmaklar" arasında bir elektriksel alan yaratır. Kütle hareketsizken, akım akmaz.

2 Hareket saptanır
Kütle devinime tepki olarak yön değiştirir ve elektrik yükü, elektrotların etrafında elektriksel alan oluşturup bir akım yaratır. Bu bilgi, işlemciye telefonun ne kadar ve hangi yönde hareket ettiğini söyler.

Elektronik kâğıt nasıl çalışır?

Elektronik kâğıdın içinde, her biri saydam, yağlı bir sıvı da bulunan siyah pigment parçacıkları ile beyaz pigment parçacıkları içeren binlerce küçük mikro-kapsül vardır. Siyah parçacıklar negatif elektrik yükü, beyaz parçacıklar pozitif elektrik yükü taşır. Ekranın altındaki transistörlerin sağladığı küçük bir pozitif yük, siyah parçacıkları çeker ve beyazları iter. Negatif yük ise tersini yapar. Aygıtın bilgisayarı hangi elektrik yükünün nerede bulunduğunu kontrol edip ekranda siyah-beyaz görüntüler ve metin oluşturur. Elektrik yükü bir tarafta negatif ve diğer tarafta pozitifse, tek bir mikro-kapsül yarı-beyaz ve yarı siyah gösterir ve gri görünür.





Mikro-kapsüller
Elektronik kâğıtta metin ve görüntüleri oluşturan mikro-kapsüllerin her biri hemen hemen insan saçıyla aynı kalınlıktadır.

ANAHTAR
+ Pozitif yük
− Negatif yük

1 Siyah pigment parçacıkları negatif yüklü, beyaz parçacıklar pozitif yüklüdür. Ekranın altında pozitif bir yük siyah parçacıkları çeker.

Akıllı kâğıt

Bazı e-okuyucular, metin sayfalarını elektronik kâğıtla yapılan ekranlarda gösterir. Gerçek kâğıt gibi elektronik kâğıt da yansımış ışıkla çalışır. Bu yüzden metin okumaya daha uygundur; çünkü gözü daha az yorar ve güneş ışığında iyi çalışır.

KARANLIKTA OKUMAK

Elektronik kâğıdın, bilgisayar ekranları gibi, kendine ait bir ışık kaynağına ihtiyacı yoktur. Bununla birlikte birçok e-okuyucunun, ekranı aydınlatmak için ekranın kenarı boyunca LED'leri vardır. Işık saydam ekranın içinden geçer ve elektronik kâğıdın üzerine saçılır.



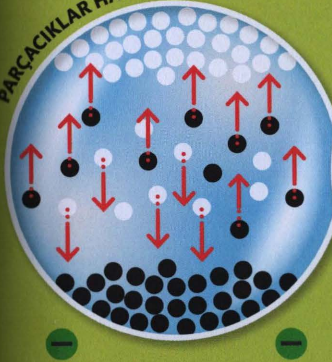
YATMADAN ÖNCE BİR E-KÂĞIT TABLET OKUMAK, LCD TABLETTE OKUMAKTAN DAHA İYİ MİDİR?

Olabilir. Bir tablet kullanmak uykuya geçmeyi zorlaştırabilir; çünkü yaydığı mavi ışık, uykuyu düzenleyen melatonin hormonunun çalışmasını bozabilir.

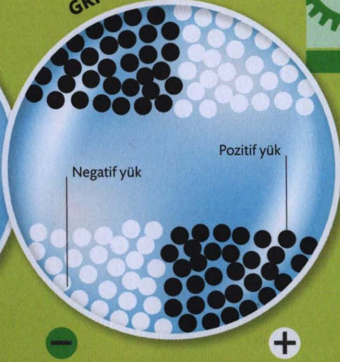
ELEKTRONİK MÜREKKEP TEKNOLOJİSİ, **DEĞİŞEN DESENLİ** GİYSİLER **GELİŞTİRMEK** İÇİN KULLANILIYOR











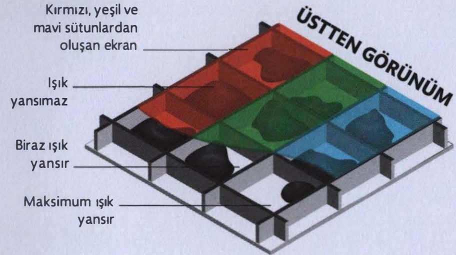
2 Ekranın altına negatif bir yük uygulanınca, pozitif yüklü beyaz pigment parçacıkları siyah parçacıklarla yer değiştirir.

3 Beyaz pigment parçacıkları negatif yük tarafından çekilir ve negatif yüklü siyah parçacıklar itilir ve ondan uzaklaşır.

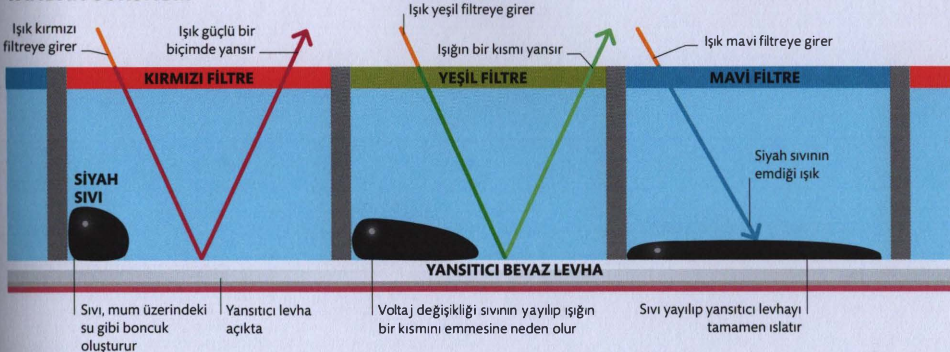
4 Aygıtın içinde bir bilgisayar, hangi tip yükün nereye uygulandığını kontrol eder. Siyah ve beyaz parçacıkların bir karışımı, gri görünür.

Elektro-ıslatmalı ekranlar

Elektronik kâğıt gibi elektro-ıslatma da, ışığı yansıtarak çalışır. Elektro-ıslatma renkli gösterir ve elektro kağıttan çok daha hızlı değiştiği için video gösterebilir. Yansıtıcı beyaz plastik bir levha üzerinde, her biri siyah sıvı damlacıkları içeren binlerce küçük bölme vardır. Bilgisayardan gelen sinyaller, sıvının bir perde gibi ileri geri hareket edip ışığı emmesine ya da yansımaya izin vermesine neden olan bir voltaj uygular.



YANDAN GÖRÜNÜM





ÇİFTÇİLİK VE GIDA TEKNOLOJİSİ

Tohum tankına tohum konulur

Tohum dağıtıcı, tohum borularına tohumu eşit bir biçimde bölüştürür

Tohum tohum borusundan düzenli aralıklarla aşağı iner

TOHUM DAĞITICI

TOHUM TANKI

Hava

GÜBRE TANKI

DAĞITICI BORUSU

3 Tohum dağıtma
Tohumlar, tohum dağıtıcısına emilir; oradan da bireysel tohum borularına yönlendirilir.

Tohum besleme mekanizması, tohumun boruya girmesine olanak verir

FAN BİRİMİ

2 Basıncı yükseltme
Bir fan tohum tankına hava üfleyip basınç yaratır ve tohumları dağıtım borusuna iter.

TOHUM BORUSU

MİBZER

4 Tohum bırakma
Tohumlar uygun boşluklarla ve minimum hasarla evlek içine düşmesi sağlanarak düzenli aralıklarla tohum borusuna gönderilir

1 Tohum deposu
Pek çok mibzerin dikim tekerleklerinin önüne yerleştirilen, her biri yaklaşık 875 kg tohum tutan bir ya da daha fazla tohum tankı vardır.

Mibzerler

Geleneksel olarak bir tarlayı ekmek birkaç işlemi gerektirir: toprağı hazırlama, sürme, tohum saçma ve ardından üstünü örtme; bütün bunlar zaman almanın yanı sıra, toprağı pekiştirme ve erozyon riski taşır. Modern ekim makineleri, tek seferde bu işlerin çoğunu yapabilir; düzgün hizalı sıralara tohum bırakabilir, gübre ve böcek ilacı atabilir. GPS kullanan en ileri makineler bir seferde 72 sıraya kadar ekim yapabilir.

Ürün yetiştirmek

Tohum ekme makineleri yüzlerce yıldır vardır. Bununla birlikte, modern ekim makinelerinin boyu ve kapasitesi o kadar arttı ki, bir seferde geniş alanlar hızla ekilebilmektedir.





2.6 MİLYAR TON
HER YIL DÜNYADA ÜRETİLEN TAHIL MİKTARI



Sulama

Bazı çiftçiler ürünlerini sulamak için doğal yağışa güvenir ama bazı iklimlerde ürünler, sulama sistemleri de gerektirebilir. Bu sistemler basit doğal akışlı yöntemlerden suyu doğrudan her bir bitkinin köküne veren yöntemlere kadar değişiklik gösterir. Sulama sorunlu olabilir: Su boşa harcanabilir, arıtılmamış atık su kullanılırsa ürünler hastalık kapabilir ve toprakta tuzlaşma oluşabilir. Yüzeyin tümünü sulamak yerine, en fazla ihtiyaç duyulan yere su vermek için akıllı teknoloji kullanılabilir.

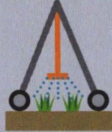
Yüzey sulama
Su yerçekimiyle ya da pompalamayla bütün yüzeye yayılır ya da evleklere akar. Bu, son derece emek-yoğun bir yöntemdir. Buharlaşmadan ve yüzeysel akıştan kaynaklı çok su kaybı olur ve toprağın suyu emme riski vardır.



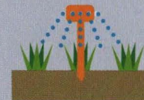
Damlatma
Bir damlatma sistemi, suyu doğrudan bitkinin köküne vermek için yerin altına ya da üstüne yerleştirilen gözenekli bir malzemeden yapılmış ya da delik açılmış borular kullanır.



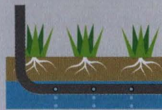
Dönme eksenli sulama
Püskürtücüler tekerlekli kuleler üzerinde dairesel bir hareketle döner. Bu yöntem, geniş bir alanı görece kısa bir zamanda sulayabilir.

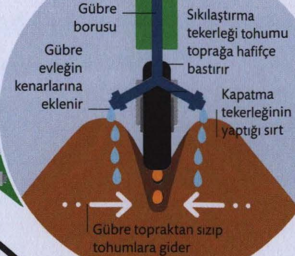


Püskürtme
Su, yüksek basınçlı tepe püstürtücülerle ya da hareketli platformlar üzerinde bulunan tabancalarla dağıtılır. Ancak, havaya püskürtülünece su kaybı olabilir.



Alttan sızdırmalı sulama
Su düzeyini yükseltmek ya da kök bölgesine doğrudan su vermek için bir yer altında gözenekli boru sistemi kullanılır.





GÜBRE BORUSU

Ayar tekerleği evleğin derinliğini belirler

Tohum sıkılaştırma tekerleği tohumun etrafındaki toprağı sıkılaştırır

tekerlek V-şeklinde evlek açar

Açılı kapatma tekerleği

Sıvı gübre uygulanır

Tapan teli

5 Evlek açma
Evlekler, toprağı doğru derinlikte ve şekilde açan tekerlekler ya da bıçaklar kullanılarak açılır. Tohumlar, açıcı tekerleğin arkasına düzenli aralıklarla düşer. Bazen gübre ve böcek ilacı eklenir.

6 Tohumları sıkılaştırma
Bir tohum sıkılaştırma tekerleği, tohumun toprakla ve evleğin dibindeki nemle temasını artırmak için bir yuvarlanma ya da kayma hareketiyle tohumu evleğin içine doğru bastırır. Bu, tohumun sekip çıkmasını da önler.

7 Kapatma ve gübre serpme
Açılı kapatma tekerlekleri tohumun etrafındaki toprağı sıkıca bastırır. Gübre tohumla birlikte verilmediyse, burada evleğin bir ya da her iki yanına eklenir. Sonra yüzey bir silindir ya da tapan teliyle düzleştirilir.

VAKUM DÜZENLEYİCİ

VAKUM ÖLÇER

Pulsatör vakum döngüsünün açılıp kapanmasını düzenler

PULSATÖR

Pompa havayı uzaklaştırıp vakum yaratır

Süt, süt toplama kabına akıp orada diğer ineklerden gelen süte karışır ve havası alınır

SÜT TOPLAMA KABI

BASMA BORUSU

MOTOR VAKUM POMPASI VE MOTOR

SÜT TAHLİYE POMPASI

UZUN SÜT BORUSU

UZUN ATIM HORTUMU

SÜT TANKI

1 Atım yaratma
Pulsatör denilen bir hava valfi, hortumlardaki, vakum ile atmosfer basıncı arasında gidip gelen basıncı kontrol eder. Uzun atım hortumuyla memeliklere bağlanır.

4 Depoya aktarma
Süt toplama kabı dolunca, süt tahliye pompası sütü, bir tanker tarafından toplanmayı bekleyeceği büyük, soğutuculu bir tanka itilir.

3 Süt toplama kabına aktarma
Sağım pençesinden gelen süt, vakumla çalışan uzun süt hortumuyla süt toplama kabına taşınır.

Hayvancılık

Hayvan yetiştiricileri, hayvanlarını idare etmek ve verimi artırmak için gelişmiş sistemler kullanırlar. Mandıracılıkta teknoloji, aynı anda birden çok ineğin sağılmasını olanaklı kılarak verimliliği artırmıştır.

Gübre metanı

Mandıra gübre, yataklama toprağı ve sağım atık suyu gibi çok miktarda atık üretir. Meyve ve sebze yetiştiriciliğindeki tarımsal atık maddeler gibi, bunun da atılması gekerir. Büyük çiftliklerin çoğu, atıklarını gübre olarak kullanılabilen steril çamura ya da yakıt, ısıtma ve elektrik üretmek için kullanılan metan gazına dönüştürmek için anaerobik sindiriciler kullanır. Bazı çiftçiler, gaz üretimini ve enerji çıktısını artırmak için ayrıca mısır gibi ürünler yetiştirip çürütücülere ekler.

HAYVAN ATIĞI

BİTKİ

ATIK SU

YATAKLAMA TOPRAĞI

GAZ

KARIŞTIRICI

SIVI BÖLGE

ÇAMUR

Anaerobik sindirim
Sindiriciler, büyük, havasız tanklardır; bunların içinde anaerobik bakteriler (oksijensiz yaşayabilen mikroorganizmalar) büyük organik bileşikleri parçalayıp su, amonyak, metan ve karbordiyoksit gibi daha küçük moleküllere dönüştürür.

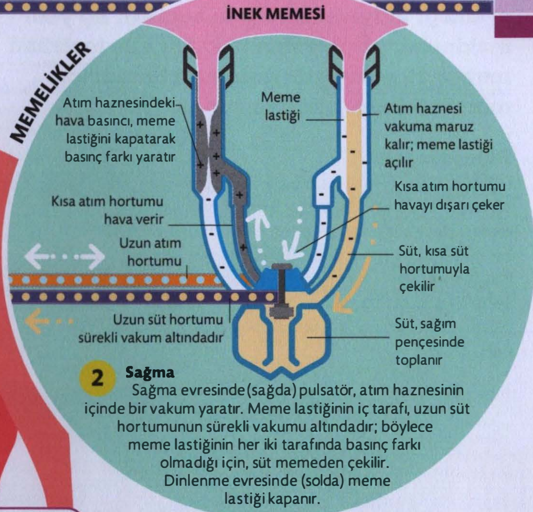


HAVA BORUSU

DİĞER İNEKLERDEN GELEN SÜT BORUSU

Süt sağma makineleri

Bir süt sağma makinesi bir ineğin meme uçlarından nazikçe süt çekmek için bir vakum pompası kullanır. Süt, silikon ya da kauçuk lastikli dört memeliğe çekilir. Meme lastikleri meme ucu ile sütü bir sağım pençesine taşıyan kısa süt hortumu arasında bir conta oluşturur. Süt sağım pençesinden uzun bir süt hortumuyla süt toplama kabına ve oradan da bir süt tankına taşınır.



2 Sağma
Sağma evresinde (sağda) pulsatör, atım haznesinin içinde bir vakum yaratır. Meme lastiğinin iç tarafı, uzun süt hortumunun sürekli vakumu altındadır; böylece meme lastiğinin her iki tarafında basınç farkı olmadığı için, süt memeden çekilir. Dinlenme evresinde (solda) meme lastiği kapanır.

Memelik

BAŞLIK

Başlık, dört memelikle ile bir sağım pençesinden oluşur ve uzun süt ve atım hortumlarına bağlıdır

ANAHTAR
Hava/vakum hareketi
Süt hareketi

ELLE BİR SAATTE ALTI İNEK SAĞILMASINA KARŞIN, BİR SÜT SAĞMA MAKİNESİ 100 İNEK SAĞABİLİR




ISI


ELEKTRİK


YAKIT


GAZ

BİYOGAZ
Çürütüçüden çıkan gaz doğrudan çiftlikte, çürütücünün kendisini ısıtmak için kullanılabilir ya da çiftlik makinelerine elektrik sağlamak için dönüştürülebilir.

BİYOMETAN
Alternatif olarak gaz, alan dışına çıkarılıp taşıt yakıtına dönüştürülebilir, ısıtma ya da endüstriyel işlemler için besleme gazına çevrilebilir.

MANDIRACILIKTA ROBOTLAR NASIL KULLANILIR?

Bir ineğin yakın zamada sağılıp sağılmadığını saptamak için kimlik etiketini tarayan sensörler kullanılır ve robotik kollar, memelikleri yerleştirebilir ve çıkarabilir.

SİNDİRİM ÜRÜNÜ TANKI
Sindirimin ürünü genellikle sıkıştırmayla ya da bir ayırıcıyla ayrılıp daha fazla işleme tabi tutulur. Sonra ıslak ve kuru bileşenler tanklarda saklanır.

GÜBRE

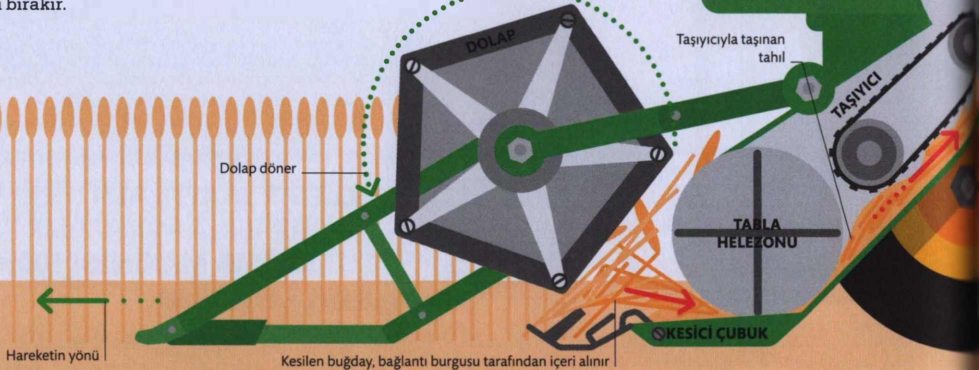
Çürümük ürünlerden elde eline katımaddeler toprak iyileştirici olarak ya da arıtılıp patojenler uzaklaştırıldıktan sonra hayvan yatağı olarak kullanılabilir. Sıvılar tarlalara püskürtülür.

Hasat makineleri

Büyük bir hasat kaldırmak için makine kullanmak, el emeği ihtiyacını ortadan kaldırır. En yeni makineler, yakın zamana kadar elle toplanan meyve ve sebze gibi ürünlerin hasadı için robotik teknoloji kullanıyor.

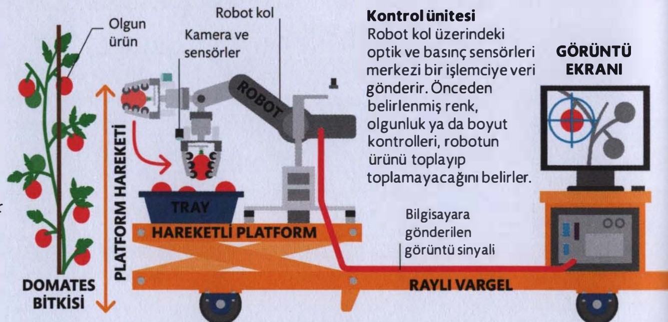
Biçerdöverler

Çiftik makinelerinin en büyük parçalarından biri, bir saatte yaklaşık 77 ton tahıl toplayabilen biçerdöverdir. Biçerdöverler, üç ayrı hasat işini tek bir makinede birleştirir: biçme (kesme), dövme (tahılı ayırmak için ürünü döndürme) ve (bitki kabuklarını veya samanı çıkarmak için hava üflemek) savurma. Son olarak biçerdöver tarlaya geri bırakır.



Hasat kaldırmanın geleceği

Sebze ve meyve hasadının geleceği robotlar olabilir. Bazı prototip robot toplayıcılar, sensörler kullanarak bir ürünün hasada hazır olup olmadığını değerlendirir. Bazıları bunu, ürünün rengini saptayan bir kamerayla birleştirir. Ürün toplamak hassas ellemeyi gerektirir; elma gibi meyveler için robot toplayıcılar meyveyi emen vakumlu bir kol kullanırken, bazıları da meyveyi ya da sebzeyi sapından özenle koparan aletler kullanır.





6 Dolu tank
Tahıl tankta toplanır. Dolunca, biçerdöverle yan yana yürüyen bir römorka boşaltılır.

ANAHTAR
Tahılın hareketi
Samanın hareketi
Harman atıklarının (dövülmemiş tahıl) hareketi

TAHIL TANKI
Asansörle taşınan tahıl
ASANSÖR
Artıklar harman tamburuna geri dönüp tekrar elekten geçer
DÖVME TAMBURU
SAMAN YÜRÜTECİ
TAHIL DÖNÜŞ TAVALARI
Taneler elekten düşer
TAHIL TAVASI
ELEK
Atıklar atık burgusuna taşınır
Tüm saman ve atıkların bir kısmı, saman yürütecinin ucundan düşer
Saman kıyıcı, tekrar toprağa karıştırılabilmesi için samanı kıyabilir
SAMAN KIYICI
FAN
FAN
ATIK BURGUSU
TAHIL BURGUSU
Atılan sap ve saman
Fanlar sapları savurup, biçerdöverin arka tarafından dışarı atar

3 Eleme
Tahıl taneleri dövme tamburunun altındaki bir elekten tahıl tavasına düşer. Samanla birlikte kalan taneler yürütecin dibindeki eleklerden düşüp tahıl tavasına geri döner.

5 Tahıl, tanka gönderilir
Tahıl tavasından gelen tahıl taneleri. Bir tahıl burgusu ve asansör tarafından tahıl tankına taşınmadan önce birkaç elekten geçer.

4 Sap ve samanı uzaklaştırma
Sap ve saman, fanlar tarafından savrulup makineden atılır. Saman, ilk önce saman kıyıcı tarafından kıyılabilir.

YAYGIN MEKANİK TOPLAYICILAR



Pamuk hasadı makinesi
İki tip pamuk hasadı makinesi vardır. Pamuk toplayıcı, dönen çubuklar ya da çatallar kullanarak pamuk başlarını bitkiden koparır. Pamuk sıyırıcı, bütün pamuk bitkisini çekip çıkarır; sonra başka bir makine istenmeyen malzemeyi uzaklaştırır.



Şeker pancarı hasadı makinesi
Bıçaklar yaprakları kesip attıktan sonra tekerlekler pancarları söker. Ürün, toprağının fırçayla temizlenmesi için, toplama tankına çıkarılmadan önce, temizleme silindirlerinden geçer.



Mekanik ağaç silkeleyici
Zeytin, ceviz ve daha az zedelenebilir diğer meyvelerin hasadı için çoğunlukla mekanik ağaç silkeleyiciler kullanılır. Bu makineler, gövdeyi kavramak ve ağacı silkemek için hidrolik bir silindir kullanır. Ondan sonra ürün toplanır.

42
YAKLAŞIK
1 KİLE (27 KG) BUĞDAYDAN
YAPILABİLEN
SOMUN EKMEK
SAYISI



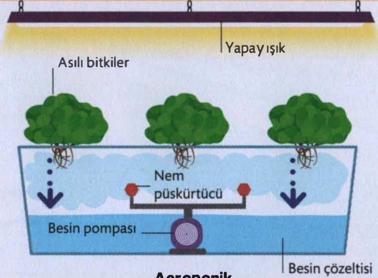
Topraksız tarım

Gıda talebi arttıkça, çiftçiler, ürün yetiştirmenin daha verimli yöntemlerini geliştiriyor. Topraksız tarım, yetiştirme koşullarını özenle kontrol ederek ve çevresel etkiyi en aza indirerek çiftçilerin neredeyse her yerde bitki yetiştirmelerine olanak veriyor.

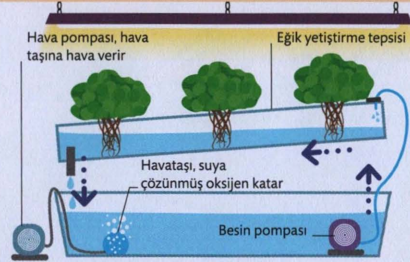
BİR HİDROPONİK ÇİFTLİK, GELENEKSEL TARIMDA KULLANILAN SUYUN YALNIZCA YÜZDE 10'UNU KULLANILIR

Hidroponik

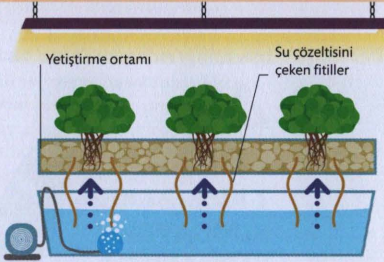
Hidroponik bir sistemde ürünler topraksız yetiştirilir ve suda çözünen, genellikle bir pompayla verilen besin beslenir. Besin düzeyleri bitki tipine uydurulabilir ve aydınlatma, havalandırma, nem ve ısı kolayca kontrol edilir. Hidroponik sistemin birçok farklı türü vardır.



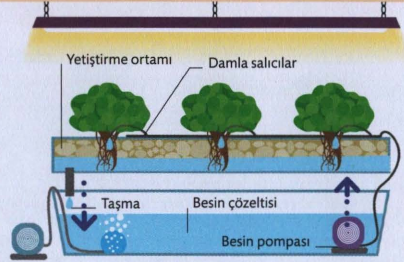
Aeroponik
Bitki kökleri bir tankın üzerinde asılıdır ve bir besin pompasıyla verilen besin çözeltisiyle nemlendirilir. Köklerin kurumasını önlemek için her birkaç dakikada bir nemlendirilirler.



Besin filmi tekniği
Besin çözeltisi bir yetiştirme tepsisine pompalanır ve köklerin ucu üzerinde sürekli akar. Tepsinin açısı, su yerçekimiyle tekrar tanka akacak şekilde ayarlanır.



Fitil sistemi
Bitkiler, perlit, hindistancevizi lifi ya da vermikülit ortamında yetiştirilir. Besinler, emici fitillerle tanktan yetiştirme ortamına çekilir.



Damlatma sistemi
Besinler yetiştirme ortamında herbir bitkinin etrafına düzenli aralıklarla damlatılır. Fazla çözelti akıp gider ve sisteme geri kazandırılabilir.



Akuaponik

Bu sistem, hidroponiği kültür balıkçılığıyla birleştirir. Bir balık tankından gelen su, bir yetiştirme yatağında devridaim edilir. Balık atıklarından el edilen besinler bitkileri besler ve temizlenmiş su, balık tankına geri döner. Bitkiler, otkıranlara ya da pestisitlere ihtiyaç duyulmaksızın, toprak kaynaklı hastalık riski doğal yolla beslenir. Balıklar da yenilebilir.

HİDROPONİK TARIM NE KADAR ALAN TASARRUFU YAPAR?

Çiftçiler geleneksel bir çiftlikle aynı alana 4 ila 10 kat fazla sayıda bitkiyi hidroponik olarak ekebilirler.

TAŞKIN TANKI

2 Damla besleme
Kirli su bir taşkın tankına pompalanır. Daha sonra alttaki yetiştirme tankına damlatılır ve yetiştirme ortamınca emilir.

DAMLATICI

Bakteriler amonyağı önce nitrite, ardından nitrata dönüştürür

YETİŞTİRME YATAĞI

Bitkiler nitratı gübre olarak emer

Sifon

YETİŞME ORTAMI

3 Nitritlerden nitratlara
Ortamdaki bakteriler amonyağı ilk önce nitritlere, ardından nitratlara dönüştürür. Bitkiler, büyümelerine yardımcı olan nitratları emer.

4 Geri kazanılmış su
Temiz, amonyaksız su balık tankına geri verilir.

BALIK TANKI

Balık yemi

Amonyaktan arındırılan temiz su tanka geri döner

1 Bulaşma
Tank suyuna, balık yeminden ve balık atığından amonyak bulaşır.

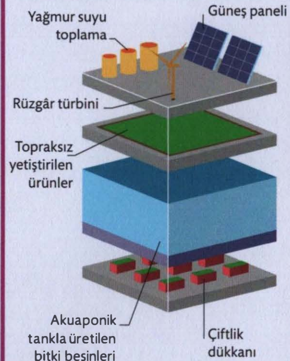
Balık atığı

Tanktan pompalanan amonyak içeren su

POMPA

DİKEY TARIM

Kent çiftliktleri, bir gün gökdelenlerde topraksız sistemlere sahip olabilir. Dikey raf sistemlerinde ya da hafif tabliyelerde ürün yetiştirilebilir. Sensörler büyümeyi izler. Robotlar ürünlerin bakımını ve hasadını yapabilir.

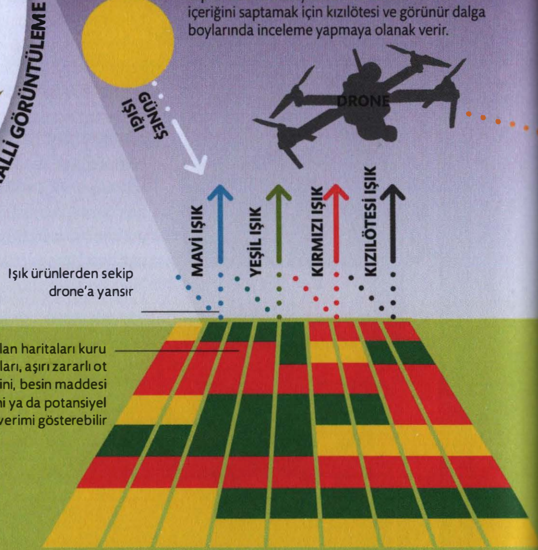


ANAHTAR

- Amonyak
- Bekteriler
- Nitrit
- Nitrat



Bir yaprağın yüzeyi, fiziksel durumuna bağlı olarak ışığı farklı şekilde yansıtır. Sağlıklı bir yaprak fotosentez için enerji olarak kullanmak üzere mavi ve kırmızı ışığın çoğunu emer, ama çok fazla yeşil ve kızılötesi ışığı geri yansıtır. Ancak, bir bitki yıprandığında (hastalık ya da susuzluk nedeniyle) fizyolojisi değişir ve daha az yeşil ve kızılötesi ışık yansıtır.

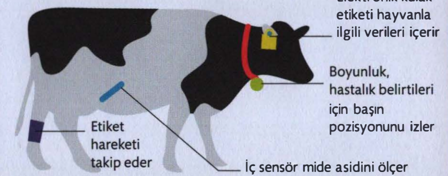


Hassas tarım

Çiftçilik giderek dijitalleşiyor. Çiftçiler ürünlerinden ve hayvanlarından veri toplamak için, çiftliklerini daha verimli bir şekilde yönetebilecekleri ve makinelerini uzaktan kontrol edebilecekleri iletişim ve bilgisayar teknolojisini kullanabilirler.

HAYVANLARINI İZLEME

Çiftlik hayvanlarına, çiftçilere yararlı bilgi sağlayan çeşitli sensörler takılabilir. Çipler ve etiketler, çiftçilere takip olanağı verir; kayıp hayvanlarını aramaları için faydalıdır, düzenleme ve perakende sistemleri için hayvanların kesin olarak tanımlanmasına izin verir. Sensörler çiftçiyi tıbbi sorunlar konusunda da uyarabilir ya da hayvanın çiftleşmeye ya da doğurmaya hazır olup olmadığını gösterebilir.



Ürün izleme

Hassas tarım, çiftçilerin ürün verimini artırmak ve israfı azaltmak için tarladaki sensörlerden dronelara ve uydulara kadar çeşitli kaynaklardan veri kullanmalarına olanak verir. GPS verileri, tarlanın her bir bölümünün hassas bir biçimde yönetilebilmesi için, kesin konumların hesaplanmasına olanak verir. Çiftçiler bir tarlanın belirli bir alanıyla ilgili, zararlı ot dağılımı ya da topraktaki pH düzeyi gibi bilgiler indirebilir ve her bir yeri ayrı ayrı işleyebilir. İnternete bağlı tarımsal donanım, çiftçinin çiftliğini uzaktan yönetmesine olanak verir.



3 Tüm veriyi toplama
Çiftçinin dronelarından ve zemindeki toprak sensörleri gibi çeşitli sensörlerden alınan veriler, merkezi bir veri toplama istasyonuna görderilir.

GPS UYDUSU

METEOROLOJİ UYDUSU

Veriler, çiftlikten analiz edilip saklandıkları buluta gönderilir

4 Uydu bilgisi
GPS (bkz. s. 194-95) ve meteoroloji uydularından gelen veriler de buluta (bkz. aşağıda) gönderilir. Bu bilgi, çiftçinin ürün ekme, sulama ve hasat etme için en uygun zamanı planlamasına ve sanayinin ürün talebinin ne zaman artacağını öngörmesine yardımcı olabilir.

5 Veri analizi ve saklama
Kaynaklardan gelen girdi bulutta - İnternetle ulaşılan bir uzak sunucu- analiz edilir ve saklanır. Kayıtlar otomatik olarak güncellenebilir, uyarılar yapılabilir ve veriler, çiftçiye, düzenleyici kuruluşlara ve diğer ortaklara elle derlenmesi saatler alacak bilgiyi sağlamak için kullanılabilir.

Veri toplama merkezi

BULUT BİLGİ İŞLEM

Traktörün sensörlerinden elde edilip buluta geri gönderilen veriler

TRAKTÖR EKRAN GÖRÜNTÜSÜ

Çiftçi topografya verilerini ve tarla koşullarını gerçek zamanlı olarak görür

Verilere çiftlik ofisinden ulaşılabilir

6 Çiftçi veriyi alır
Çiftlik ofisinden ya da doğrudan buluttan gelen kodlanmış talimatlar, makinelere yüklenir. Bu makineler de tam doğru miktarda suyu, gübreyi ya da otkıranı tarlanın buna ihtiyaç duyan kesin bir alanına verebilir.

Sensörler veri toplama merkezine kablosuz olarak geribildirimde bulunur

Navigasyon için GPS alıcı kullanılır

GÜBRE TANKI

Tarama lazeri traktörün yolundaki nesneleri saptar

YER SENSÖRLERİ

ÜRÜN KÖKÜ SİSTEMİ

Çeşitli sensörlerden ve dronelardan gelen veriler, doğru miktarda gübre eklenmesine olanak verir

Sensörler bitki köklerinin etrafındaki elektrik iletkenliği farklarını ölçer

2 Zeminden veri toplama
Topraktaki su, besin maddesi ve gübre düzeylerini izlemek için zemin sensörleri kullanılabilir. Bunlar, kimyasal bileşimdeki değişimleri gösteren iyonları saptayarak iş görür. Bazılarıysa toprak sıkılığını ve havalanmasını saptar.

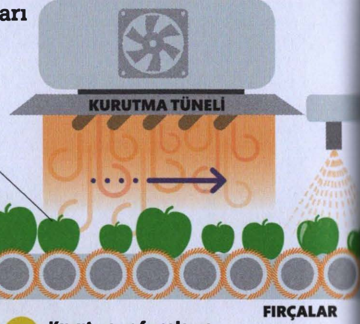
Akıllı makineler

Bugün birçok traktör, sensörlerin yanı sıra internet ve GPS bağlantıyla da donatılmıştır ve tarlalardaki hassas rotayı izleyebilir. Biçerdöverlerdeki bilgisayarlar, her bir tarlada ne kadar tahılın hasat edildiğini kaydedebilir ve gübre verilmesi için verimin nerede düşük olduğu konusunda çiftçiyi uyarabilir. Gelecekte, gece ve gündüz çalışma potansiyeli olan agribot –robot tarım makineleri- filoları kullanılabilir. Toprak işleme her bir bitkiye göre ayarlanabilir. Su ve gübre ihtiyaca göre verilebilir, zararlı otlar tarım ilacı kullanmak yerine lazerlenebilir ve tüm bitkiden ziyade, ürünün yalnızca seçili bölümleri hasat edilebilir.

Ayıklama ve paketleme

Ürünler hasat edildikten sonra, gidecekleri yer için hazırlanmaları gerekir. Modern kalite kontrol standartlarını karşılamak üzere, ürünler ayıklanmalı, yıkanmalı, sınıflandırılmalı ve en iyi durumda ulaşacak şekilde paketlenmelidir.





Kir ve çerçöp giderilir

Yıkama ve fırçalama doğal mumu giderir

Paketleme işlemi

Taze bir ürün ulaştırma, çeşitli temizleme, sınıflandırma ve paketleme işlemlerini gerektirir. Otomasyon, eskiden emek-yoğun olan bu işlemlerin yerine, optik tanıma sistemlerini ve ayıklama aygıtlarını geçiriyor. Bu işlem, ağır ve çamurlu patateslerden narin üzümlere kadar, her türlü meyve ve sebzeye uyarlanabilir.

1 Yıkama
Yıkama, tanklara batırarak ya da üstten su püskürtülerek yapılır. Tarım kimyasallarını, patojenleri ve kiri gidermeye yardımcı olması için hafif deterjan eklenir.

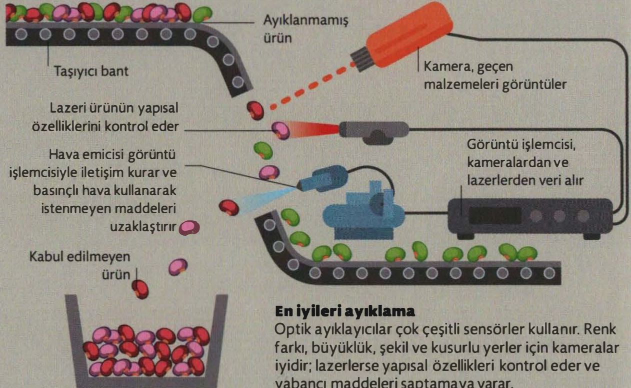
2 Kurutma ve fırçalama
Ürünler, yıkama işleminde giderilmeyen yüzey kalıntılarını söken döner fırçaların üzerinden geçerken kurutulur.



7 Soğutma ve depolama
Kutular, dağıtılmadan önce paletlere dizilip soğutma için depoya gönderilir.

Optik ayıklama

Paketleme tesisleri, ürünleri işlemek için genellikle optik ayıklayıcılar kullanır. Ürünler bir taşıyıcının üzerinde ya da serbest düşüşlü bir ayıklayıcıda (sağda) düşerken sensörlerin üzerinden ya da altından geçer. Sensörler, bir görüntü işleme sistemine bağlıdır. Geçen nesneler, seçim için önceden tanımlanmış ölçütlerle karşılaştırılır. Kabul edilmeyen ürünler, ayırma sistemini harekete geçirir: küçük ürünler için basınçlı hava üfleme ya da büyük ürünler için mekanik geri alım. Kabul edilmeyenler atılırken, diğerleri daha ileri işlemler için yola devam eder.



En iyileri ayıklama
Optik ayıklayıcılar çok çeşitli sensörler kullanır. Renk farkı, büyüklük, şekil ve kusurlu yerler için kameralar iyidir; lazerlerse yapısal özellikleri kontrol eder ve yabancı maddeleri saptamaya yarar.



3 Mumlama
Meyvelerin üzerindeki, yıkama sırasında kaybolan doğal mumlar yeniler. Ayrıca ürünler bir mantar ilacına batırılabilir ya da organizma gelişmesini azaltmak için ışınlanabilir.

4 Elle ayıklama
Hasarlı ya da hastalıklı meyveler, deneyimli işçilerce ayıklanır; olgunlaşmamış ve şekli bozuk olanlar da ayrılır.

OPTİK AYIKLAYICILAR SAATTE 38 TON AYIKLAYABİLİR



MUMLAMA ÜNİTESİ

İstenmeyen ürünler hattan uzaklaştırılır

En küçük elmalar taşıyıcı banttaki ilk aralıktan düşer

Taşıyıcı banttaki aralıklar giderek büyür; bu yüzden, gittikçe daha büyük elmalar düşer

İşçiler elmaları elle kutular

5 Mekanik tasnif
Esas tasnif mekanik olarak gerçekleştirilir; meyveler taşıyıcıdaki aralıklardan düşer ya da farklı bir hatta yönlendirilir.

6 Paketleme
Ürün, paketleme hatlarına gönderilir. Toplu siparişler büyük kutularda ya da paletlerde özenle paketlenir. Tek tek satılacak birimleri mühürlenip tarih damgası basılmadan önce tartılıp torbalara ya da başka kaplara konur.

KÜÇÜK

ORTA

BÜYÜK

PAKETLEME İÇİN KARTON KUTULAR İLK KEZ NE ZAMAN KULLANILDI?

Karton, 1856'da icat edildi ama, ancak 1903'te ilk kez kutu haline getirilip, paketleme için kullanıldı.

MODİFİYE ATMOSFER PAKETLEME

Bazı meyvelerin ve sebzelerin solunum hızları yüksektir ya da raf ömürlerini azaltan olgunlaşma gazları çıkarırlar. Paketin içindeki atmosferi değiştirmek, bunu yavaşlatabilir. Vakumlu paketleme havayı uzaklaştırıp, enzim reaksiyonlarını ve bakteri gelişimini azaltmaya yardımcı olur. Gaz püskürtme havayı bozulmayı önleyen modifiye bir gaz karışımıyla değiştirir. Ürünün yarattığı gazların dışarı çıkmasına ve ortam seviyeleriyle eşitlenmesine olanak vermek için geçirgen ambalaj malzemeleri kullanılabilir.

Hava dışarıya



VAKUMLU PAKETLEME

Hava dışarıya

Gazlar içeriye



GAZ PÜSKÜRTME

Gıda koruma

Gıda hasat edilir edilmez, bakteri ve enzim gibi mikroskobik organizmaların saldırısına uğrar. Bu organizmalar, gıdayı yenilemez hale gelecek ölçüde bozar. Bu süreçleri olabildiğince uzak tutmak için binlerce yıldır çeşitli yöntemler geliştirilmiştir.

Pastörizasyon

Pastörizasyon süt, sos ve meyve suyu gibi sıvılar için kullanılan bir koruma işlemidir. Sıvı, kısa süreliğine yüksek sıcaklıkta ısıtılır. Sıcaklık ne kadar yüksek olursa, sıvının ısıtılması gereken süre o kadar kısa olur. Isı patojenleri, mayaları ve küfleri öldürmeye, sıvıda bozulma başlatacak enzimleri etkisizleştirmeye yeter. Süt gibi ürünler, çok uzun süre ısıtılırsa kıvamı değişir; bu yüzden pastörizasyondan sonra buzdolabında saklanmalıdır.

1 Depolanan süt
Çig süt bir denge tankında depolanır. Süt, pastörizasyondan önce 4-5°C civarında tutulur.

2 İlk ısıtma
Bir pompa, sütü rejeneratör denilen bir ısı değiştiriciye çeker. Gelen soğuk çiğ süt, sürecin daha ileriki aşamasında olan ısıtılmış süt içeren yukarıdaki borularla önceden ısıtılır.

3 İkinci ısıtma
Çiğ süt, ısıtma bölümünden geçer; burada, bir sıcak su pompasıyla sağlanan sıcak suyla dolu borular sütü biraz daha ısıtır. Uzun, kıvrımlı boru, sütün yeterince uzun süre doğru ısıda kalmasını sağlar.

4 Isıtılmış süt kontrol edilir
Süt, bir süre kalacağı bir bekletme tüpüne akar. Tüpün tepesindeki bir akış yönü değiştirme pompası, yalnızca pastörize sütün ayrılmasını sağlar. Süt yeterince sıcaksa, soğutma işlemi başlar.

AKIŞ YÖNÜ DEĞİŞTİRME POMPASI

SICAK SU POMPASI

Sıcak su borusu sütü ısıtır

Bekletme tüpünden ayrılan süt, altındaki boruyla gelen çiğ süt tarafından soğutulur

BEKLETME TÜP

ISITMA BÖLÜMÜ

REJENERATÖR

Süt doğru ısıda değilse, süreci tekrarlamak üzere denge tankına geri döner

Toplama tankından gelen süt

POMPA

DENGE TANKI

Borudan yukarı doğru giden ısıtılmış süt, sütün sıcaklığını yükselt

Soğuk, çiğ süt denge tankında depolanır

ANAHTAR

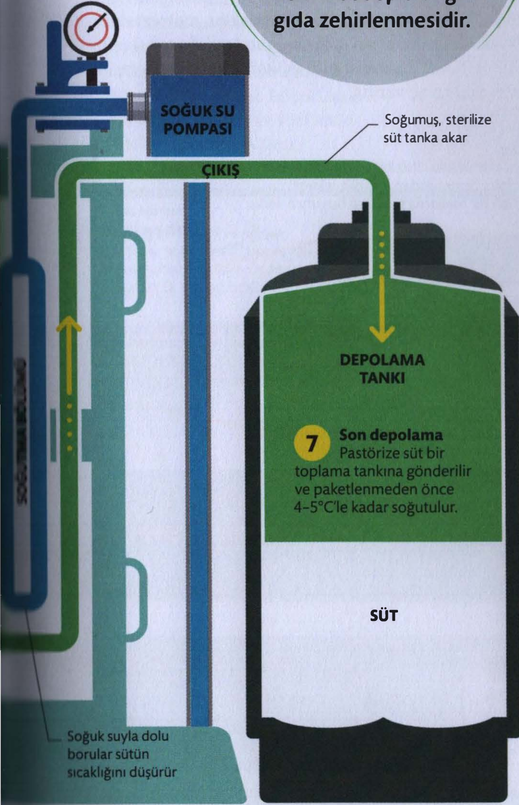
Su		Ürün	
Sıcak	(kırmızı)	Çiğ	(pembe)
Soğuk	(mavi)	Pastörize	(yeşil)



6 Ani soğutma
İşlenmiş süt, soğutma bölümünde, bir soğuk su pompasının sağladığı soğuk suyla dolu borular tarafından hızla soğutulur.

BOTULİZM NEDİR?

Botulizm, doğru bir biçimde korunmamış gıdalardaki bakteri sporlarından çıkan bir zehrin sebep olduğu gıda zehirlenmesidir.



7 Son depolama
Pastörize süt bir toplama tankına gönderilir ve paketlenmeden önce 4-5°C'le kadar soğutulur.

5 İlk soğutma
Isıtılmış süt, bekletme tüpünden rejeneratörün bir sonraki rejeneratör bölümüne geçer. Alttaki borudan gelen soğuk süt tarafından soğutulur.

Koruma yöntemleri

Bazı gıda koruma yöntemleri kadim zamanlardan beri kullanılagelmiştir ve hâlâ kullanılmaktadır. Turşu yapma, şekerleme, fermantasyon, tütsüleme, kurutma, soğukta saklama, tuzlama, dondurma, konserve yapma, hatta gömme, bu yöntemlerin tümü, bozulma yapan organizmalara düşman koşullar yaratır. Bununla birlikte son yıllarda, ticari imalat yeni koruma teknolojilerinin gelişmesine yol açmıştır.



Işınlama
İyonlayıcı ışıma küfleri, bakterileri ve böcekleri öldürüp, gıdayı sterilize eder ve meyvelerin olgunlaşmasını yavaşlatır.



Vakumlu paketleme
Yiyecekler vakumlu plastik poşetlere konulur. Bu, gıdaları oksitlenmeye karşı korur ve bakterileri öldürür.



Basınç uygulama
Paketlenmiş gıda bir kaba yerleştirilir; sonra kap bir sıvıyla doldurularak, yüksek basınç yaratılır. Bu, mikropları etkisiz hale getirir.



Gıda katkı maddeleri
Organizmaların gelişimini baskılamak ve bozulmayı önlemek için ürüne antimikrobikler ve antioksidanlar gibi maddeler eklenir.



Modifiye atmosferler
Havayı CO2 (karbondioksit) ya da nitrojenle değiştirmek, mikropların gelişmesini önler ve böcekleri öldürür.



Biyokoruma
Besin maddelerini korumak için doğal olarak var olan mikroplar ve antimikrobikler kullanılır. Bu yöntemden, çoğunlukla et ve deniz ürünü işlemede yararlanılır.



Engel teknolojisi
Organizmaların önüne yüksek asit düzeyi, katkı maddeleri ve oksijensizlik gibi aşmaları gereken bir dizi engel konulur.



Darbeli elektrik alanı
Besin maddesinden elektrik atımları geçirilir. Bu, bakteri hücrelerinin gözeneklerini genişletir ve onları öldürür.

BİR CO_2 ATMOSFERİNDE SAKLANAN TAHIL, 5 YIL YENİLEBİLİR DURUMDA KALIR



Gıda işleme

EN ESKİ GIDA KATKI MADDESİ NEDİR?

Tuz 10.000 yıldır, yiyeceklere tat katmanın yanı sıra et ve sebzeler için koruyucu olarak kullanılmaktadır.

Satışa sunulan gıdaların büyük çoğunluğu, genellikle raf ömrünün uzaması ya da tüketici için daha yararlı bir şeye dönüşmesi için bir tür işlemden geçer. Taze ürünler bile, temel işlemeden geçer.

Hazır lazanya yapma

İşlenmiş gıdaların ideal örneği; ana yemekle yardımcı yemeklerin ısıtma ve yemeye hazır olduğu, hazır gıdalardır. Hazır yemekler, malzemelerin kesintisiz bir süreçle hazırlandığı, pişirildiği ve paketlendiği son derece otomatik üretim zincirleri içerir. Lazanya gibi mükellef bir yemek yaratmak için birkaç üretim hattına ihtiyaç vardır.

1 Makarna hazırlanır
Pasta hamuru yoğurulur ve kesintisiz bir şerit oluşturmak üzere merdanelerden geçirilir.. Sonra sudan geçirilir, yıkanır, soğutulur ve kesilir; ardından bir makarna taşıyıcısı boyunca ilerler.

2 Tablalı taşıyıcı
Plastik ya da metal tablalar ayrılmış ve tablalı bir taşıyıcının üzerine aralıklı olarak bırakılmıştır. Tablalar alttan geçerken malzemeler kaplardan tablalara boşaltılır.

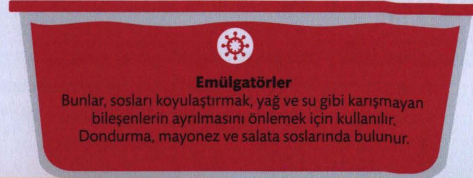
3 Makarna sosa eklenir
Makarna taşıyıcısı tabla taşıyıcısının üstünden geçer ve alttan geçen tablaların üzerine makarna yapraklarını bırakır.

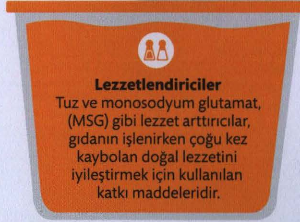
6 Paketleme
Tabla, ince bir film tabakası uygulayan bir rulonun altından geçer; film tabakası daha sonra ısıtılıp tepsinin üzerine kapatılır ve fazlalıklar kesilir. Sonra tabla, üzerinde üretim tarihi ve içindekiler yazan karton bir kutuya konulur.

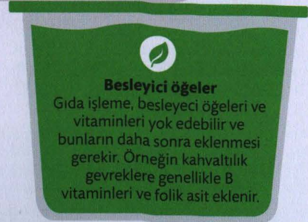


Katkı maddeleri

Gıda katkı maddelerine genellikle kötü gözle bakılır ama birçoğu işlenmiş gıdaların tadını ve görünümünü muhafaza etmek, raf ömrünü korumak için gereklidir. Gıda işleme aynı zamanda besleyici öğeleri, doğal renkleri ve tatları da öldürebilir; bu yüzden bunların tekrar eklenmesi gerekir. Yaygın katkı maddeleri arasında hacim arttırıcılar, koruyucular, kıvam (asitliği artıran) asitlik düzenleyiciler, tatlandırıcılar ve renklendiriciler vardır. Birçok katkı maddesi doğal üründür ve tüm katkı maddeleri, yasal standartları karşılamak zorundadır.





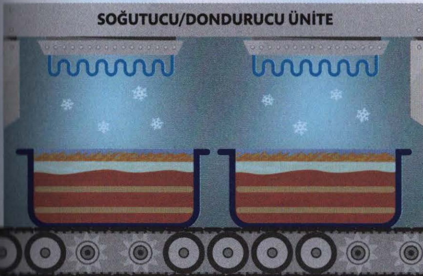


4 Dozaj birimleri ve soslar
Tablalar sos tabakalarını koyan dozaj ünite ve daha fazla makarna ekleyen makarna taşıyıcısının altından geçerek taşıyıcı boyunca devam eder.

Üstüne rendelenmiş peynir konularak lazanya tamamlanır



İLK HAZIR YEMEK ARTAN ŞÜKRAN GÜNÜNDEN ARTAN HİNDİNİN TÜKETİLMESİ İÇİN 1953'TE ÜRETİLDİ.



5 Soğuktutma
Tamamlanmış ürün, taze mi yenileceği yoksa dondurulup mu saklanacağına bağlı olarak bir soğutma biriminden ya da hızlı dondurucudan geçer.

TABLALI TAŞIYICI

UÇAK YEMEĞİ

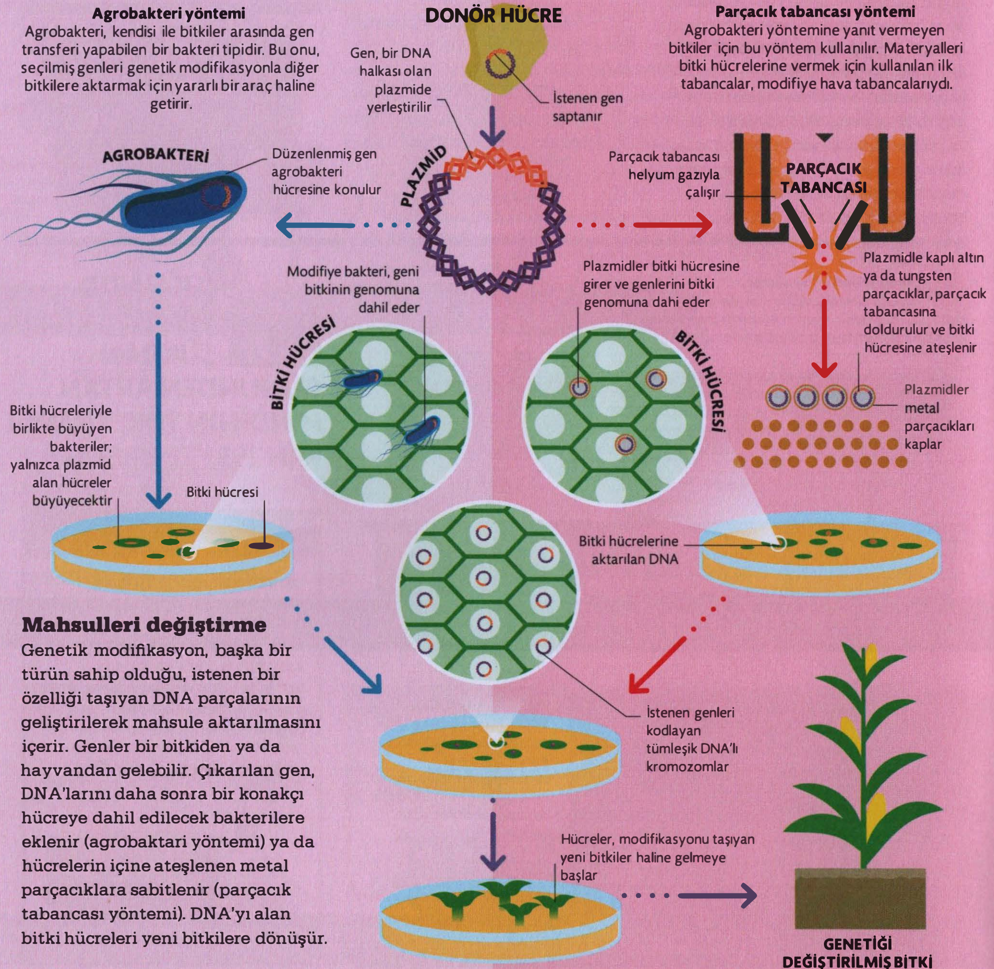
Yemeklerden koku ve tat alma yeteneğimiz yüksek irtifalarda azaldığı için, uçak yemeklerine fazladan katkı maddeleri eklenmelidir. Uçak kabinlerinin düşük basıncında ve neminde tuzun ve şekerin tatını almak özellikle zordur. Lezzeti artırmak için çoğu kez baharat eklenir.



HAZIR UÇAK YEMEĞİ

Genetik difikasyon

Mahsullerin ve hayvanların genetiğini değiştirme, çiftçiliğe önemli yollar açmıştır. Sürekli büyüyen bir nüfusu beslemenin tek yolu olarak sıklıkla öne sürülmesine karşın dünyanın birçok yerinde tartışmalıdır.



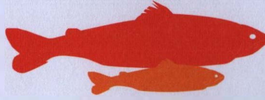
Mahsulleri değiştirme

Genetik modifikasyon, başka bir türün sahip olduğu, istenen bir özelliği taşıyan DNA parçalarının geliştirilerek mahsule aktarılmasını içerir. Genler bir bitkiden ya da hayvandan gelebilir. Çıkarılan gen, DNA'larını daha sonra bir konakçı hücreye dahil edilecek bakterilere eklenir (agrobaktari yöntemi) ya da hücrelerin içine ateşlenen metal parçacıklara sabitlenir (parçacık tabancası yöntemi). DNA'yı alan bitki hücreleri yeni bitkilere dönüşür.

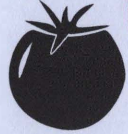


GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ HAYVANLAR

Genetiği değiştirilmiş bitkiler dünyanın bazı bölgelerinde halihazırda ticari olarak yetiştirilirken genetiği değiştirilmiş hayvanların çoğu henüz araştırma aşamasında. Daha yüksek büyüme hızı, hastalık direnci, et kalitesi ya da yavru sağkalım oranı gibi ticari bakımdan önemli özellikleri iyileştirmek için genetiği değiştirilmiş (GD) çiftlik hayvanları yetiştirilmektedir. Örneğin GD somon, geleneksel somondan iki kat hızlı büyüyecek şekilde ıslah edilmiştir.



SATILMAK ÜZERE **GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLEN İLK BİTKİ** BİR DOMATESTİ



Transgenik hayvanlar

Birkaç ürün, transgenik çiftlik hayvanlarınca üretilirken bazıları da geliştirilmeye devam etmektedir. Transgenik hayvanlar, başka bir türden alınıp DNA'larına yerleştirilmiş bir gene sahip hayvanlardır. Transgenik hayvanların kullanım alanlarından biri, eczacılık ürünleri üretmektir. Hayvan yetiştirmek, bir ilaç hattı kurmaktan daha ucuzdur ama geliştiriciler, sütten, yumurtadan ya da hayvana zarar vermeyen diğer ürünlerden elde edilebilen ürünlerle sınırlanmıştır. İdrar kullanımı da, hayvanın cinsiyetine ya da yaşına bağlı olmadığı için, araştırma potansiyeline sahiptir.

HAYVAN	KULLANIM ANALLARI
İnek	Transgenik inekler, enfeksiyon tedavisinde kullanılabilen bir protein olan insan laktoferini içeren süt gibi birçok ürünü yaratmak için kullanılabilir. Bilim insanları, laktoz intoleransı olan insanlara uygun, laktoz içeriği düşük olan genetiği değiştirilmiş inek sütü de yaratılmış durumdalar.
Domuz	Bilim insanları, hayvan organlarının insan organ nakillerinde kullanılmaya uygun hale getirilmesi için domuz genlerinin nasıl düzenlenebileceğini araştırıyorlar. Domuzların genetiği, domuzun fosfor salgılamasını azaltan, dolayısıyla atığını daha az çevre kirletici yapan bir enzim olan fitaz üretecek şekilde değiştirilmiştir.
Keçi	Keçilerin genetiği, kanın pıhtılaşmasını önleyen bir protein insan antitrombini üretecek şekilde değiştirilmiştir (bkz. aşağıda). Bilim insanları, örümceklerde bulunan ipek proteini genini keçinin DNA'sına yerleştirerek, sütlerinde ipek üretebilen keçiler de yarattı.
Koyun	Bilim insanları, yağ asitlerinin üretimiyle bağlantılı bir yuvarlak solucan genini koyun genomunun içine yerleştirerek, etlerinde yüksek düzeyde omega-3 yağ asidi bulunan koyunlar üretti. Koyunların genetiği ayrıca Huntington hastalığı genini taşıyacak şekilde değiştirildi; bu, bilim insanlarının bu hastalığı incelemesine olanak sağlıyor.

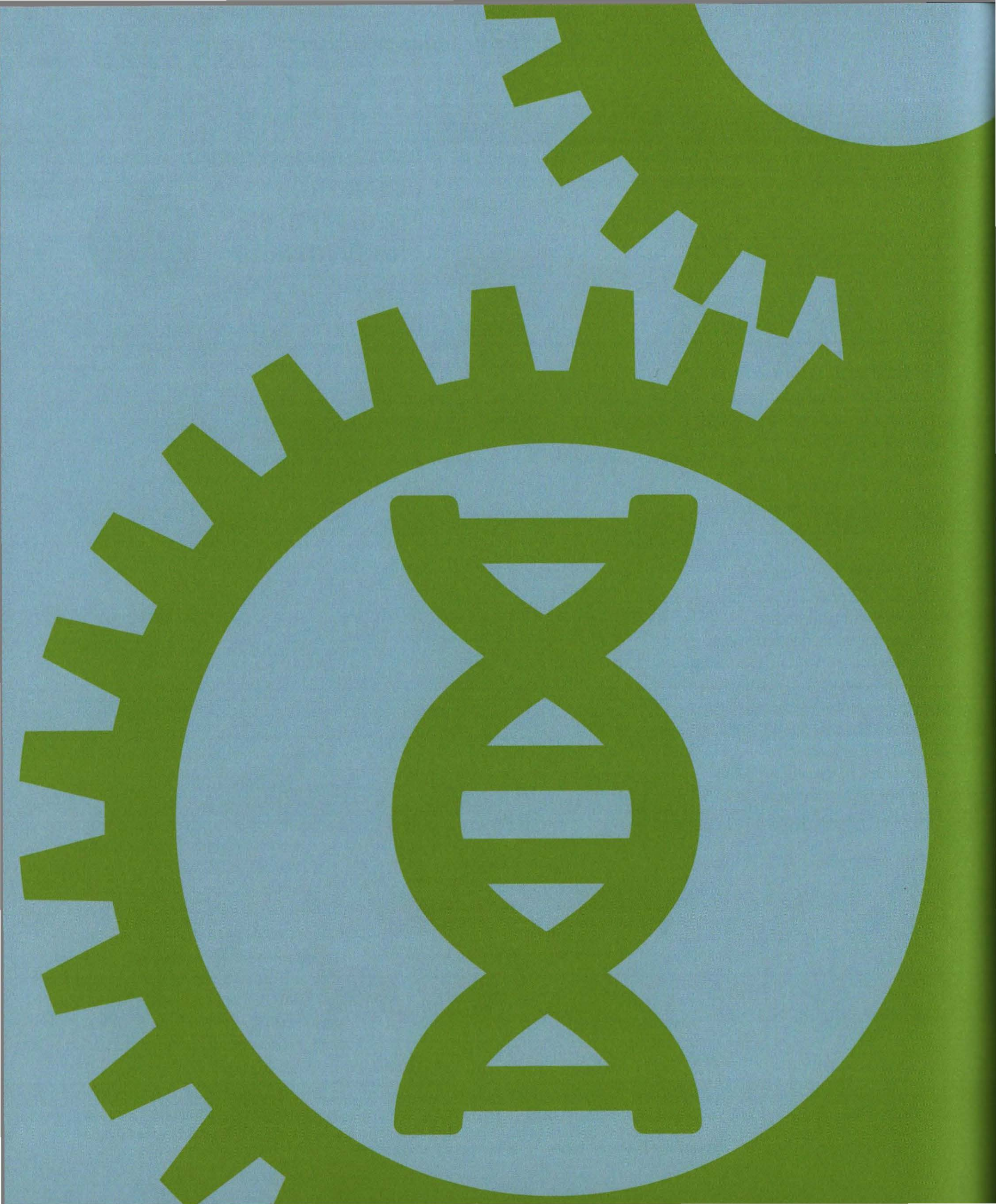


1 DNA'yı değiştirme
İnsan DNA'sının kan (pıhtılaşmayı azaltan) hormonu antitrombinin kodunu içeren kısmı, keçi DNA'sına yerleştirilir.

2 DNA implantı
Değiştirilen DNA zinciri, döllenmiş bir keçi yumurtasının çekirdeğine enjekte edilir. Sonra yumurta, embriyoyu doğuma kadar taşıyacak bir keçiye nakledilir.

3 Yavruları test etme
Yavrular, antitrombin geni taşıyıp taşımadıklarını görmek için test edilir. Taşıyanlar, genetiği değiştirilmiş bir keçi sürüsü oluşturmak üzere yetiştirilir.

4 Protein çıkarma
Genetiği değiştirilmiş keçilerin sütü süzülür ve saflaştırılır. Tek bir keçi bir yılda, 90.000 kan bağışı kadar antitrombin üretebilir.



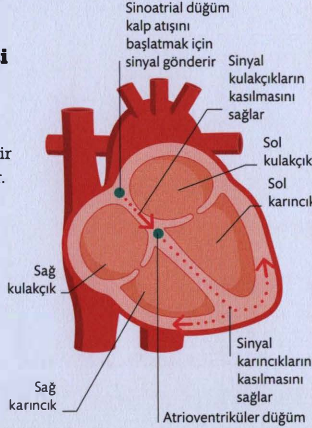
TIP TEKNOLOJİSİ

Kalp pilleri

Kalp pili, göğse yerleştirilen, pille çalışan ve kalbe elektriksel adımlar göndererek kalp atışı anormalliklerini düzelten bir aygıttır.

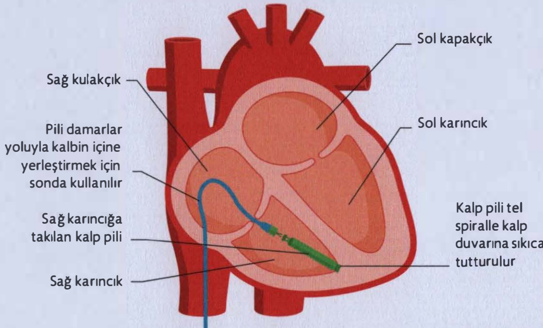
Normal kalp faaliyeti

Sinir sinyalleri kalp kasını kasınca kalp atışı gerçekleşir. Sinyaller, kalpteki düğüm denilen sinir dokusu demetlerinden gelir. Her kalp atışı, "doğal kalp pili" olan sinoatriyal düğümün kulakçıkları (atrium) kasan bir sinyaliyle başlar. Sonra sinyal atrikioventriküler düğüme ve oradan da karıncıklara geçip (ventriküller) kasılmalarını sağlar.



Kablosuz kalp pilleri

Bazı kalp pillerinin çalışmak için artık kablolara ihtiyacı yok. Bu küçük aygıtlar, bir sonda kullanılarak doğrudan sağ karıncığın içine yerleştirilir. Bu aygıtlarda, kalp ritmini duyumsayan ve gerekirse düzelten bir mikroçip ile bir pil bulunur. Mikroçip, derinin üzerindeki elektrotlara veri iletip, kalp faaliyetinin dışarıdan izlenmesini de olanaklı kılar.



KALP PİLİM VARSA MOBİL TELEFON KULLANABİLİR MİYİM?

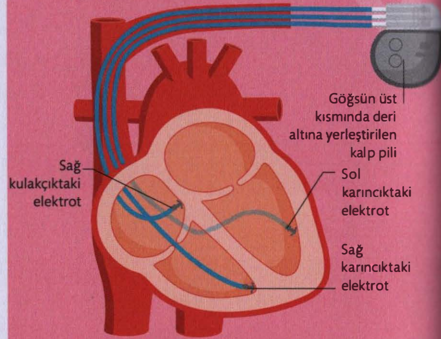
Evet, ama telefon kalp pilinden en az 15 cm uzak tutulmalıdır. Wi-Fi ve diğer kablosuz İnternet aygıtlarının kalp pilini çalışmasını engellediğine dair kanıt yoktur.

Kalp pili nasıl çalışır?

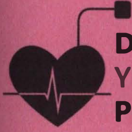
Bazı kalp hastalıklarında kalp düğümleri düzgün çalışmaz, bu yüzden kalp atışları çok yavaş, çok hızlı ya da anormal bir ritimde olur. Düğümlerin rolünü üstlenip kalp atışını düzenlemek üzere bir kalp pili, hastanın göğsüne yerleştirilebilir. Bazı kalp pilleri, odacıkların normal ritimle çalışmasını sağlamak için kalbin yalnızca bir odacığında, bazıları iki ya da üç odacıkta etkili olur.

Biventriküler kalp pili

Bu aygıt, karıncıkların aynı anda kasılamadığı, kalp yetmezliği gibi hastalıkları olan insanlar için kullanılır. Kalp pilinin üç kablosu vardır ve odacıkların kasılmasını senkronize etmek için aynı anda sağ kulakçık ile iki karıncığa sinyal gönderir. Biventriküler kalp piliyle tedavi, bazen kardiyak resenkronizasyon tedavi (CRT) de denilir.







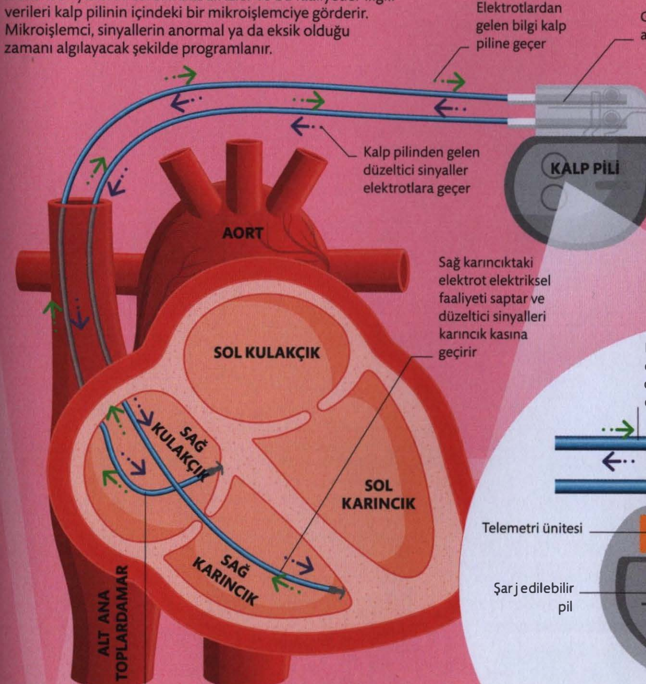
DÜNYA ÇAPINDA HER YIL BİR MİLYON KALP PİLİ TAKILMAKTADIR

Çift odacıklı kalp pili
Bu aygıtın iki kablosu vardır: biri sağ kulakçık, diğeri sağ karıncık için. Kalp düğümlerinden gelen ve anormal bir kalp atış ritmine neden olan kusurlu sinyalleri düzeltmek için kullanılır. Düzeltici sinyaller göndererek kalp pili, kalbin odacıklarının normal bir ritimle kasılmalarını sağlar.

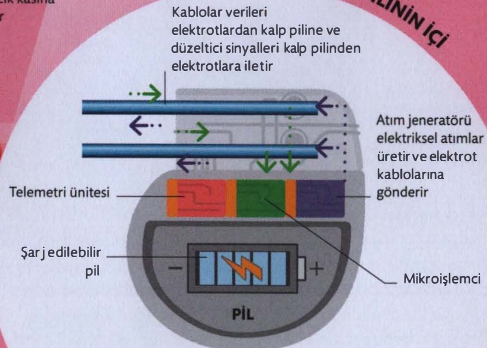
ICD

İmplante edilebilen kardiyoverter defibrilatör (ICD), yaşamı tehdit eden anormal kalp ritmi riski taşıyan insanlar için uygundur. Kalp pili gibi ICD de, çok hızlı ya da kaotik kalp atışlarını saptar; bu tür durumlarda ICD, normal bir kalp ritmini yeniden sağlamak için kalbe küçük bir elektrik şoku (kardiyoversiyon) ya da büyük bir şok (defibrilasyon) verir. Bazen bir ICD bir kalp piliyle birleştirilebilir.

1 Kalp pili kalbi izler
Kalp odacıklarının içindeki elektrotlar, kalpteki elektrik sinyallerini sürekli olarak izler ve bu faaliyetler iligili verileri kalp pilinin içindeki bir mikroişlemciye gönderir. Mikroişlemci, sinyallerin anormal ya da eksik olduğu zamanı algılayacak şekilde programlanır.



2 Kalp pili anormal faaliyeti saptar
Mikroişlemci anormal sinyaller saptayınca, kalp pilindeki atım jeneratörüne, kalpteki elektrotlara düşük voltajlı elektriksel atımlar gönderme talimatı verir. Atımlar, kalp odacıklarıdaki kasları kasılmaları için uyarır.



Bir mikroişlemci, atım jeneratörünün gönderdiği elektriksel atımları düzenler ve ayrıca kalp faaliyetiyle ilgili veri toplamak için bir bellek ile bir monitör içerir. Dışarıdaki bir bilgisayarla veri alışverişi yapan bir telemetri ünitesi, mikroişlemciye bağlıdır. Enerji, şarj edilebilir bir pil güç tarafından sağlanır.

3 Anormal faaliyet düzeltilir
Kalp atışı normale dönünce, kalp pili elektriksel atımlar göndermeyi durdurur. Ancak kalbi izlemeye ve veri toplamaya devam eder. Bu bilgi, dışarıda bir bilgisayara aktarılıp, doktorların kalp pilinin ne kadar iyi çalıştığını değerlendirmelerine olarak sağlayabilir.

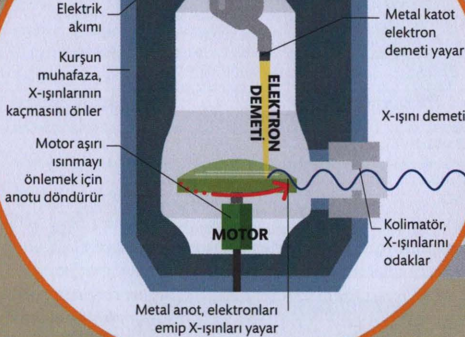
X-ışını görüntüleme

En çok bilinen tıbbi görüntüleme tipi olan X-ışını görüntüleme, vücut içi dokularını görmek ve kırık ya da tümör gibi bozuklukları saptamak için kullanılır. X-ışını görüntüleme, radyasyona maruz bırakmasına rağmen rağmen genellikle basit ve ağrısızdır.

X-IŞINLARI KANSER RİSKİNİ ARTIRIR MI?

Evet ama risk, X-ışını tipine bağlıdır. Ortalama olarak tek bir göğüs, kol ya da diş röntgeni, kanser olma riskini bir milyonda birden az artırır.

Dijital X-ışını görüntüleme
Hasta, bir X-ışını jeneratörü ile bir detektör arasına konulur. Jeneratörden çıkan X-ışınları hastanın vücudunden geçip detektöre gider; dedektör, yakaladığı X-ışını örüntüsünü dijital sinyallere çevirir. Bu sinyaller bilgisayar tarafından işlenip monitörde gösterilen bir görüntüye dönüştürülür.



X-IŞINI JENERATÖRÜ KOLU

Jeneratör kolu, X-ışını jeneratörünü taşır ve jeneratörün güç ve kontrol kablolarını içerir

X-ışınları vücuttan geçer ve yoğunluğu farklı dokular tarafından farklı ölçüde emilir

HASTA

1 X-ışınları üretilir
Bir X-ışını jeneratöründe vakum içinde bir anot ile bir katot vardır. Katottan yüksek voltajlı akım geçince, elektron yayar. Bu elektronlar anota çarpar ve onun tarafından emilir, bu nedenle ısınıp X-ışınları yayar. X-ışınları kolimatör denilen bir aygıt tarafından odaklanır ve makineden bir radyasyon demeti olarak çıkar.

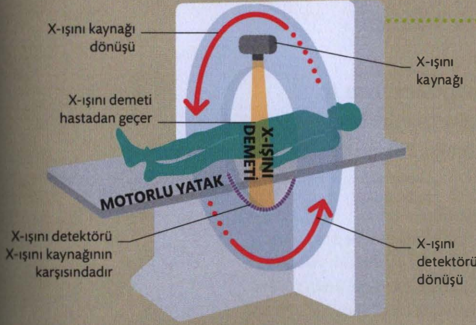
Düz Rayografi

X-ışınları, bir tür elektromanyetik ışımadır (radyasyon); ışık gibidir ama görünmez (bkz. s. 137). Ayrıca, enerjileri ışıktan daha yüksektir ve bu yüzden, vücut dokularından geçebilir. X-ışınları vücuda yönlendirildiğinde kas ve akciğer dokusu gibi yumuşak, daha az yoğun dokulardan kolayca geçer ama kemik gibi yoğun dokulardan daha zor geçer. Dijital X-ışını görüntülemede, vücuttan geçen X-ışınları özel bir detektör tarafından yakalanır ve görüntü verileri, bilgisayar tarafından işlenip görüntüye dönüştürülür. Geleneksel X-ışını görüntüleme fotoğraf filmi kullanır ama bu yöntem artık nadiren kullanılıyor.



KURŞUN ÇOK YOĞUNDUR VE BU YÜZDEN, X-IŞINLARINA KARŞI ÖZELLİKLE ETKİLİ BİR **KALKANDIR**





Bilgisayarlı tomografi

Bilgisayarlı tomografi (CT), vücutta kesitsel görüntüler ("dilimler") üreten bir tür X-ışını görüntülemedir. Bir tomografi çekimi sırasında, X-ışını kaynağı ve detektör, her taramada ileri doğru hareket eden motorlu bir yatağın üzerinde, yatan hastanın etrafında döner. Detektör son derece duyarlıdır ve ondan gelen görüntü verileri, bilgisayar tarafından işlenip vücut dokularının ayrıntılı, hatta üçboyutlu görüntüsü yaratılabilir.

DİĞER TIBBİ X-IŞINI TİPLERİ

Düz radyografi ve tomografi dışında, çeşitli özel X-ışınları vardır; bunların bazıları, özel dokuları göstermek için bir kontrast madde (X-ışını geçirmez madde) kullanır.



Diş röntgeni
Çürük, apse ya da dişeti ve çene bozukluğu gibi diş sorunlarını açığa çıkartmak için düşük dozlu X-ışınlı diş ve çene filmi.



Kemik yoğunluğu taraması
Kemik yoğunluğu düşük alanları açığa çıkartmak için düşük dozlu X-ışınlı tarama; genellikle osteoporoz kontrolü için omurgada ya da kalçada gerçekleştirilir.



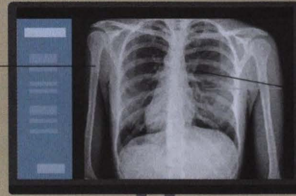
Mamografi
Tümör gibi anormallikleri saptamak için memelerin düşük dozlu X-ışını görüntüsü; kadınlarda meme kanseri taramaları için sıkça kullanılır.



Anjiyografi
Kalp ve damarların içini görmek için sıvı bir kontrast madde enjekte edilerek bu organların X-ışını görüntüsü.



Fluoroscopy
Vücudun hareketli bölümlerinin gerçek zamanlı görüntülerini almak ya da tıbbi cihazların vücuttaki hareketlerini izlemek için floresan ekrana yönlendirilen X-ışınları.



2 X-ışınları saptanır
Detektör, vücuttan geçen X-ışınlarını yakalayan ve X-ışını örüntüsünü dijital bir sinyale çeviren özel bir levha içerir. Sonra bu sinyal bilgisayara gönderilir.

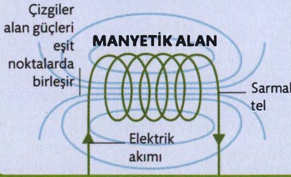
3 X-ışını görüntü üretilir
Bir bilgisayar, detektörden gelen verileri işleyip bir görüntüye dönüştürür ve monitörde gösterir. Önce banyo edilmesi gereken geleneksel röntgen filminden farklı olarak görüntü hemen görünür. Bazen dijital görüntü, belirli özellikleri renkli göstermek için bilgisayarla güçlendirilebilir.

MRI

Manyetik Fezonans Görüntüleme (MRI; emar), vücudun iç yapılarının ayrıntılı görüntülerini üretmek için güçlü bir manyetik alan ile radyo dalgalarının kullanıldığı bir tekniktir.

ELEKTROMIKNATISLAR

Bir telden elektrik akımı geçirmek, manyetik bir alan yaratır ve teli, bir elektromıknatısa dönüştürür. Akım ne kadar güçlü olursa, manyetik alan da o kadar güçlü olur. Bir MRI cihazında süper iletken elektromıknatıs, neredeyse hiç elektrik direnci göstermemesi için, likit helyumla soğutulur; böylece çok yüksek akımların elektromıknatıstan akıp son derece güçlü bir manyetik alan üretmesine olanak sağlanır.



MRI nasıl çalışır?

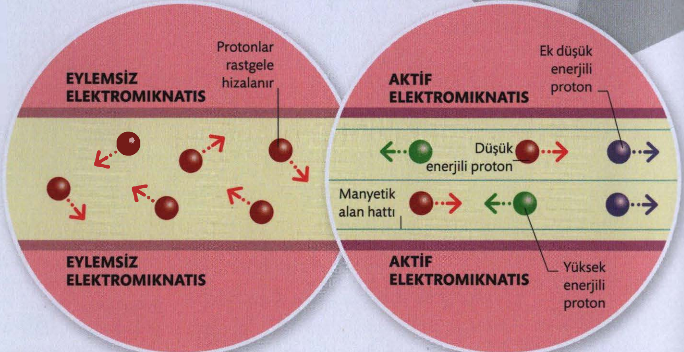
Bir MRI tarayıcıda, mıknatıslar ve bir radyo frekansı bobini bulunur. Motorlu bir yatak, hastayı makinenin içinde hareket ettirir. Ana elektromıknatıs, vücudun hücreleri içindeki protonları (atomlarda pozitif yüklü parçacıklar) hizalayan çok güçlü bir manyetik alan üretir. Gradyan mıknatıslar, vücudun görüntülenecek özel bölgesini seçmek için alanı değiştirir. Radyo frekansı bobini, radyo dalgası atımları yayarak protonları uyarır. Protonlardan gelen radyo sinyalleri, radyo-frekansı bobini tarafından saptanır ve radyo sinyali verilerini işleyip görüntüye dönüştüren bir bilgisayara gönderilir. MRI görüntüsü, bir X-ışını görüntüsüne ya da tomografiye (s. 234-35) benzer ama özellikle yumuşak dokularda daha fazla ayrıntı gösterir.

Sıvı helyum elektromıknatısı -270°C'ye kadar soğutur

Tarama sırasında hasta cihazın içinde uzanır

Motorlu masa hastayı cihazın içine sokar

Tarama süreci
MRI, vücutta en bol bulunan elementlerden biri olan hidrojen atomlarının çekirdeğini oluşturan protonlar üzerinde etkili olur. Güçlü bir manyetik alanla protonları hizalayarak, ardından radyo dalgalarıyla uyararak ve önceki konumlarına dönerken saldıkları enerjiyi saptayarak çalışır.



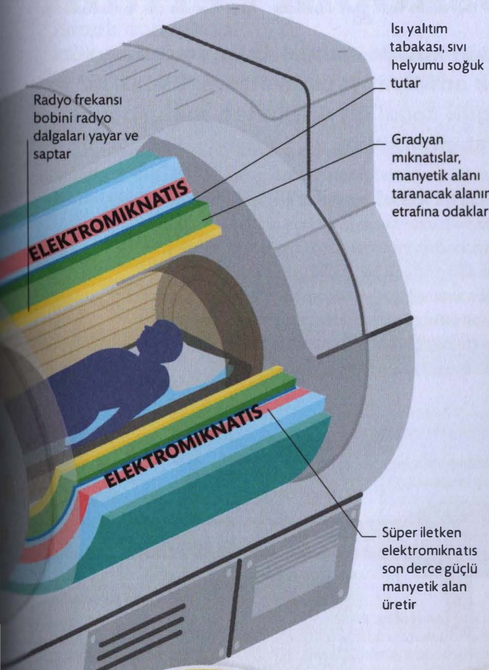
1 Protonların normal durumu
Her hidrojen atomunun çekirdeği bir protondan oluşur. Her protonun küçük bir manyetik alanı vardır ve alanının ekseni etrafında döner. Normalde protonlar rasgele yönlerde dönerler.

2 Elektromıknatıs açılır
Elektromıknatıs açılınca, protonlar manyetik alan boyunca hizalanır. Alanla aynı yönde (düşük enerji durumunda) ya da karşı yönde (yüksek enerji durumunda) hizalı olabilirler. Karşı hizalılardan biraz daha fazla hizalı proton vardır.



BİR MRI CİHAZINDAKİ ELEKTROMIKNATIS, DÜNYANIN 40.000 KATI KADAR GÜÇLÜ BİR MANYETİK ALAN ÜRETİR

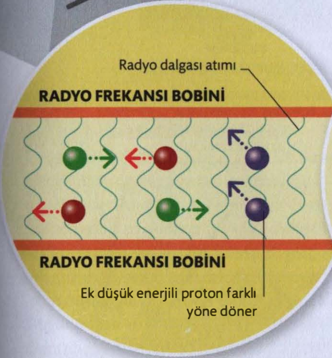


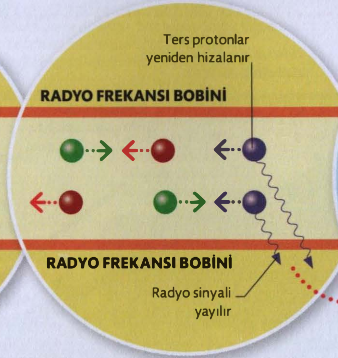


MRI'nın özel kullanım alanları

Vücut dokularıyla ilgili fazladan bilgi vermek için MRI'ın belirli tipleri kullanılabilir. Örneğin, belirli dokulara ışık tutmak için bir kontrast madde (taramalarda beyaz görünen bir madde) kullanılabilir. Belli dokuların işlevini ya da fiziksel süreçleri gerçek zamanlı göstermek için başka MRI tipleri kullanılabilir.

TİPİ	KULLANIM ALANLARI
Manyetik rezonans anjiyografisi	Damarın iç tarafına ışık tutup tıkalı, daralmış ya da hasarlı alanları açığa çıkartmak için kana bir kontrast madde enjekte edilir.
Fonksiyonel MRI	fMRI olarak da bilinen bu teknik, beyindeki kan akışını saptar; kan akışı yüksek alanlar, yüksek beyin etkinliğini ve tersini gösterir.
Gerçek zamanlı MRI	Kalp atışı ya da eklem hareketleri gibi vücut işlemlerinin gerçekleştikleri andaki sürekli kaydını ortaya çıkartmak için birden çok MRI görüntüsü alınır.
MRI ve PET (Pozitron Emisyon Tomografisi)	PET tarama, doku etkinliğini göstermek için enjekte edilen radyoaktif madde kullanır. MRI ile PET'in birleşimi, dokuların hem yapısını hem etkinliğini gösterir.







3 Radyo dalgası atımı yayılır
Radyo frekansı bobini, protonların hizalarını bozmalarını sağlayan bir radyo dalgası atımı yayar. Bütün protonlar hizalarını bozar ama ek düşük enerjili protonlar, diğer protonlardan farklı bir yön alır.

4 Protonlar radyo sinyalleri yayar
Uyarıcı radyo atımı durduktan sonra, ters dönmüş protonlar düşük enerjili durumlarına geri dönüp yeniden hizalanır. Bunu yaparken, emdikleri enerjiyi radyo sinyalleri olarak salar ve radyo frekansı bobini bu sinyalleri toplar.

5 Sinyaller işlenip görüntüye dönüştürülür
Sinyaller bir bilgisayara geçer ve orada işlenip bir görüntüye dönüştürülür. Farklı vücut dokularındaki protonlar, farklı sinyaller üretir; bu yüzden görüntü, dokuları bariz ve ayrıntılı bir biçimde gösterebilir.

Laparoskopik cerrahi

İLK LAPAROSKOPİK AMELİYAT NE ZAMAN YAPILDI?

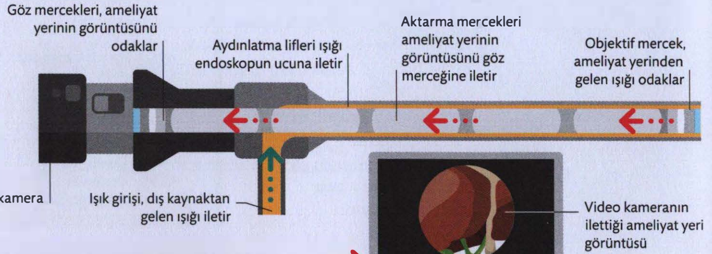
İlk laparoskopik ameliyat 1901'de köpekler üzerinde yapıldı. İnsanlar üzerinde ilk laparoskopik ameliyat ise 1910'da yapıldı.

Laparoskopik cerrahi büyük, açık kesikler yerine küçük deliklerden girerek ameliyat yapmayı içerir. Esnek bir endoskopla –ağız gibi doğal bir açıklıktan sokulan ince bir tüp– da ameliyat yapılabilir.

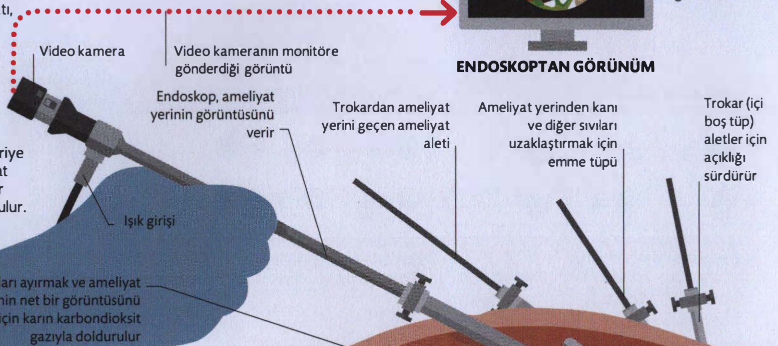
Laparoskopik ameliyat nasıl yapılır?

Deride küçük kesikler açılır ve trokar denilen içi boş aletler kesiklerden içeri sokulup endoskop ve diğer aletler için açık tutulur. Sert bir endoskop ameliyat alanına ışık iletir. Cerrahın ameliyat alanını, ya doğrudan bir göz merceğiyle ya da varsa göz merceğinde bir video kamerayla bir monitörde görmesini olanaklı kılar. Ameliyat aletleri, dokuyu kesmek ya da dikmek, kan damarlarını kelepçelemek gibi görevler için ayrı kesiklerden içeri sokulur.

Sert endoskop
Sert endoskop, ameliyat yerine ışık ileten fiberoptik kablolar ve görüntüleri ameliyat yerinden göz merceğine aktaran mercekler içerir. Sıklıkla, göz merceğine bir video kamera bağlanır ve görüntü, cerraha net bir görüş sağlayan bir monitöre iletilir.



Laparoskopik karın ameliyatı
Laparoskopik karın ameliyatı, sert bir endoskop kullanılarak yapılır. Organların etrafında alan yaratmak için karına karbondioksit gazı pompalanır ve cerrah, ameliyat yerinin bir görüntüsünü almak için içeriye laparoskopu sokar. Ameliyat aletleri, karında açılan diğer küçük kesiklerden içeri sokulur.





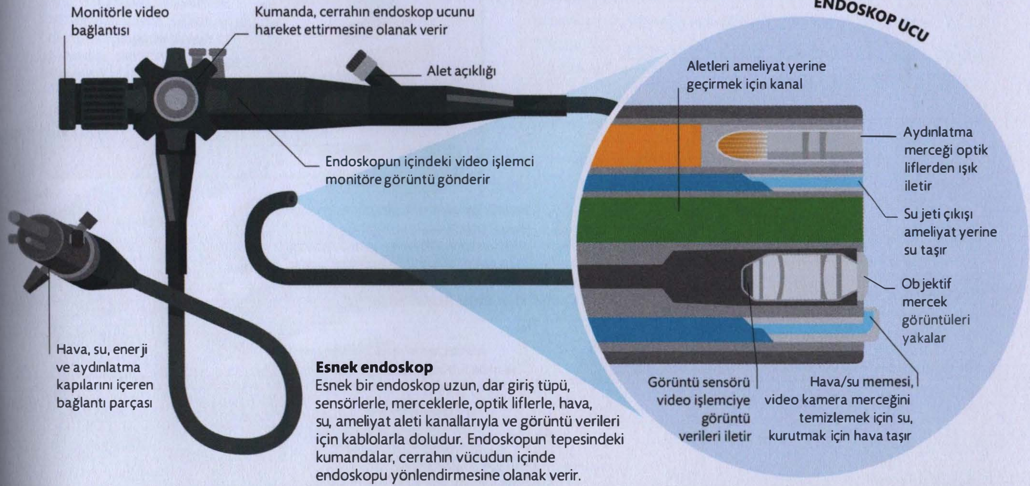
Esnek endoskopi

Bu ameliyat biçiminde, soluk borusu ya da bağırsak gibi bir vücut boşluğuna, ağızdan ya da diğer doğal açıklıklardan esnek bir endoskop sokulur. Endoskop, ameliyat yerine ışık iletmek için optik lifler ve ameliyat yerinden monitöre görüntü göndermek için bir video kamera içerir. Hava, su ve ameliyat aletlerinin ameliyat yerine geçişi için kanalları da vardır.

10.000

BAZI ESNEK **ENDOSKOPLARDAKİ OPTİK LİFLERIN** SAYISI

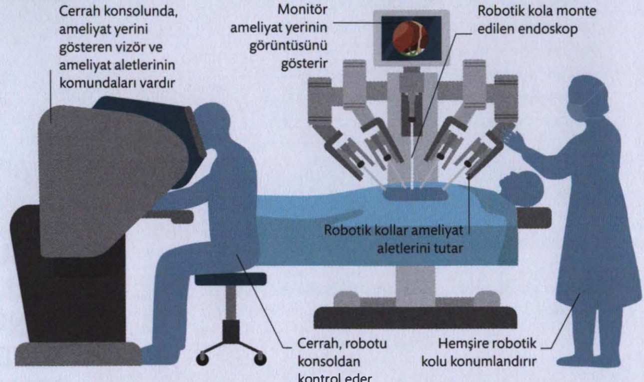




Esnek endoskop
Esnek bir endoskop uzun, dar giriş tüpü, sensörlerle, merceklerle, optik liflerle, hava, su, ameliyat aleti kanallarıyla ve görüntü verileri için kablolarla doludur. Endoskopun tepesindeki kumandalar, cerrahın vücudun içinde endoskopu yönlendirmesine olanak verir.

Robot destekli ameliyat

Laparoskopik cerrahinin bazı biçimleri, şimdi robotik bir sistem yardımıyla gerçekleştirilebiliyor. Hastanın yanı başında bir arabanın üzerine robotik kollar monte edilir. Bir koldaki endoskop, vücudun içinden görüntüleri cerrah konsoluna ve bir video monitörüne iletir. Diğer kollar ameliyat aletlerini tutar. Cerrah, konsoldaki kumandayı kullanarak, hastanın içinde aletleri hareket ettirir. Robotik ameliyatın avantajlarından biri, robotik sistemin cerrahın hareketlerini azaltıp, aletlerin daha hassas kontrolünü sağlamasıdır.



Protez uzuvlar

Protez uzuvlar, eksik uzuvların yerini almak ve kullanıcının normal faaliyetini sürdürmesine yardımcı olmak için tasarlanan bir aygıttır. Protezler görece basit mekanik aygıtlardan, kullanıcının sinir sistemiyle etkileşime giren gelişmiş elektronik ya da robotik uzuvlara kadar uzanır.

DOKUNMA SENSÖRLERİ

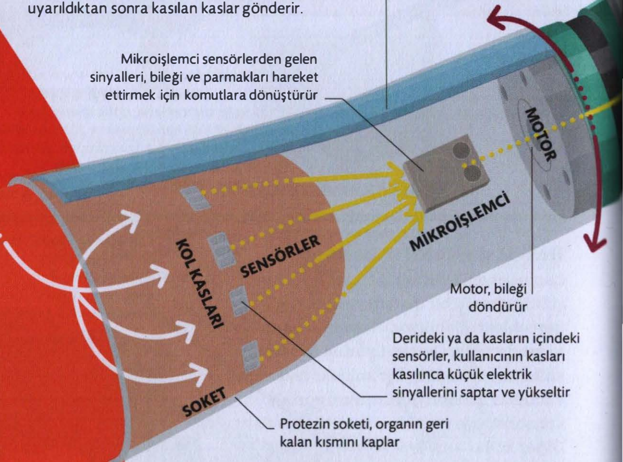
Kullanıcının dokunma duyusunu geri getirmek için çeşitli protez eller geliştirilmektedir. Bu sistemler sinyalleri yalnızca kullanıcının kaslarından proteze değil, protezden beyne de aktarır. Parmak uçlarındaki sensörler basıncı ya da titreşimleri saptar ve bu veriyi bir bilgisayar çipine aktarır. Bu çip, verileri sinyallere çevirir; sinyaller de kullanıcının kolunda, beyne uyarılar gönderen sinirlere bağlı implantlara aktarılır.



BEYİNDEN KOL KASLARINA SİNİR SİNYALLERİ

Bir miyoelektrik alt-kol protezi nasıl çalışır?
Elektrotlar, kalan koldaki kaslardan elektrik sinyalleri saptar. Sinyaller bir mikroişlemciye iletilir; işlemci bu verileri, bilek ve eldeki motorlara hareket etme talimatına çevirir.

1 Sensörler elektrik sinyallerini saptar
Protez soketinin iç yüzeyindeki ya da kalan kolun kaslarına eklenen sensörler, kol kaslarından gelen elektrik sinyallerini saptar. Bu sinyalleri, beyinden gelen sinir sinyallerince uyarıldıktan sonra kasılan kaslar gönderir.



Protez kollar

En basit protez kollar mekaniktir, diğer omuza atılan kablolarla çalışır ve nesneleri tutmak için metal bir kancası vardır. Daha gelişmiş miyoelektrik protezler, geride kalan uzuvdan kas uyarılarını alır ve bunları, protez kolu ve eli hareket ettiren bir motoru çalıştıran elektrik sinyallerine çevirir. Kollarının büyük bölümünü ya da tümünü kaybeden insanlar için, hedef kası yeniden sinirle donatma yöntemi kullanılabilir. Kayıp bir kol kasının sinir kaynağı, göğüs kası gibi farklı bir kasa yönlendirilir; kullanıcı kolu hareket ettirmeyi düşündüğünde, göğüs kası kasılır ve bu kasın üzerine yerleştirilen sensörler, sinyali proteze iletir. .

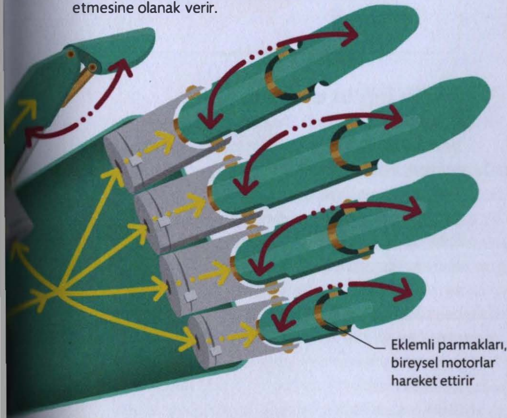
KOŞU KANADI KULLANAN ATLETLER DENGEDE KALMAK İÇİN **SÜREKLİ HAREKET** ETMELİDİRLER



PROTEZLER İLK KEZ NE ZAMAN KULLANILDI?

Yapay organlar en az 3.000 yıl önce kullanırdı. Günümüze ulaşan en eski protez vücut parçası, eski bir Mısır mumyasında bulunan, ağaçtan ve deriden yapılan bir ayak parmağıdır.

3 El hareketleri
Bilek ve parmaklar motorlar tarafından hareket ettirilir. Bazı protez tipleri, güçlü kavrama için parmakların birlikte ya da hassas işler için koordineli hareket etmesine olanak verir.



2 Veriler mikroişlemciye gönderilir
Kaslardan gelen sinyaller mikroişlemciye gönderilir; mikroişlemci, bu verileri, el ve bilekteki motorları çalıştıran komutlara çevrir. Farklı kas sinyalleri farklı kavrama tiplerini olanaklı kılabilir.

KOŞU KANATLARI

Atletlerin kullandığı koşu kanatları, birbirine bağlanan, hafif ama güçlü ve esnek karbon lif tabakalarından yapılır. Tabanında kramponlar vardır. Kanat, koşucu üzerine basınca bükülür, sonra "ayak" yuvarlanınca, kanat eski haline gelerek atleti ileri iten enerjiyi açığa çıkarır.



Protez bacaklar

Protez bacaklar yalnızca kullanıcıyı taşımakla kalmaz, doğal bir bacağın bazı işlevlerini de taklit eder. Karbon lif gibi hafif malzemeden yapılır. Bazı tiplerde kullanıcının ağırlığı, titanyum bir direğe bindirilirken, bazılarında sert bir dış kabuk ağırlığı taşır. İtme için enerji depolayan bir ayak, hareketi ve dengeyi düzenlemek için bilgisayar-kontrollü bir diz gibi ilave özellikler de olabilir.

Dizüstü protezler
Pek çok protezin esnek bir dizi ve bileği vardır. En basit eklemler mekaniktir. Diğerlerinin, protezi kontrol etmek için hidrolik ya da pnömatik bir sistemi çalıştıran bir mikroişlemcisi ve sensörleri vardır.





Enerji depolayan ayağın topuğunda yay benzeri bir yapı vardır. Kullanıcı ağırlık verince yay sıkışır; topuk kalkınca, yay enerjiyi serbest bırakıp kullanıcıyı ileri doğru iter.

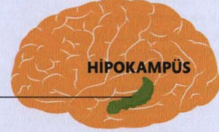
Beyin implantları

Beyin implantı yaralanma ya da hastalık nedeniyle sakat kalan insanlarda beyin işlevini iyileştirmek ya da geri getirmek için beyne yerleştirilen, bir ya da daha fazla aygıtla birlikte çalışan yapay bir aygıttır. Bir duyu implantı, sinir sistemi aracılığıyla beyne bağlanır ve işitme ya da görme duyusunun geri gelmesine yardımcı olabilir. İmplant teknolojisi henüz erken evresindedir.

Parkinson hastalığı için implant
Hareketi kontrol eden beyin bölgelerine, en çok subtalamik çekirdeğe elektrotlar yerleştirilir. Elektrotlar, deri altına yerleştirilen tellerle bir atım jeneratörüne bağlıdır. Atım jeneratörü, Parkinson hastalığının hareket anormalliklerine neden olan anormal sinir etkinliğini düzeltmek için hedef bölgelere elektrik atımları gönderir.

HAFIZA İMPLANTLARI

Bilim insanları hafızayı iyileştirmek için beyin implantları geliştiriyorlar. Bir çalışmada, zaten beyin implantı olan epilepsili insanlarda, beynin hipokampüs denilen bir bölgesine elektrotlar yerleştirildi. Hafıza testlerini yanıtlarken, beyin sinyalleri kaydedildi. Daha sonra, benzer testler gerçekleştirirken beyinlerini uyarmak için aynı beyin sinyalleri kullanıldı. Uyarım, hafızayı üçte bir oranında güçlendirdi.



Derin beyin uyarımı

Parkinson hastalığı, başka hareket bozuklukları ya da epilepsisi olan insanlarda normal beyin etkinliğini geri getirmek için, beynin derinliklerinde özgül sinir hücresi gruplarının uyarımı –derin beyin uyarımı ya da DBS olarak bilinir– kullanılabilir. Beyne elektrotlar yerleştirilir ve göğse ya da mideye yerleştirilen, atım jeneratörü denen bir aygıt, beynin faaliyetini düzenlemek için elektrik atımları yayar. Aygıt sürekli çalışabildiği gibi, yalnızca elektrotlar anormal sinir sinyalleri (epilepsi nöbeti gibi) saptayınca da çalışabilir. Sistem takıldıktan sonra bir uzman, atım jeneratörünü, yalnızca gerekli olduğunda atım üretecek şekilde programlar.

BEYİN ELEKTROTLARI NEDEN YAPILIR?

Beyne yerleştirilen elektrotlar, elektriksel uyarıları iyi ileten ve beyin dokusuna zarar vermeyen altın ya da platinyum-iridyum gibi maddelerden yapılır.

1 Video kamera sahneyi yakalar
Kullanıcı, köprüsüne minyatür bir video kamera takılı gözlük takar. Kamera, görüntüleri yakalar ve kullanıcının taktığı taşınabilir bir video işleme birimine (VPU) bir telle iletir.

3 Veriler retina implantına iletilir
Verici sinyalleri, göz yuvasının içinde, göz küresinin yanındaki bir alıcıya aktarır. Alıcıda sinyalleri saptayan bir anten ve retina implantına uyarı gönderen elektronik bir birim vardır.

4 İmplant, verileri beyne gönderir
İmplant, retinaya iliştirilmiş bir elektrot dizisinden oluşur. Elektrotlar, retinanın kalan hücrelerini uyarıp görsel algının gerçekleştiği beyne görme siniriyle sinyal gönderir.

VİDEO KAMERA

VİDEO İŞLEME BİRİMİNE GİDEN KAMERA SİNYALLERİ

RETİNA İMPLANTI

ALICI

VERİCİ

Kamera işlemciye sinyal gönderir

Alıcı, vericiden gelen sinyalleri retina implantına aktarır

Retina implantı, retinayı uyarmak için elektriksel uyarılar üretir

Uyarılan retina hücrelerinden gelen sinir uyarıları görme sinirinden beyne gider

Verici, gözküresinin kenarındaki vericiye kablosuz sinyal gönderir

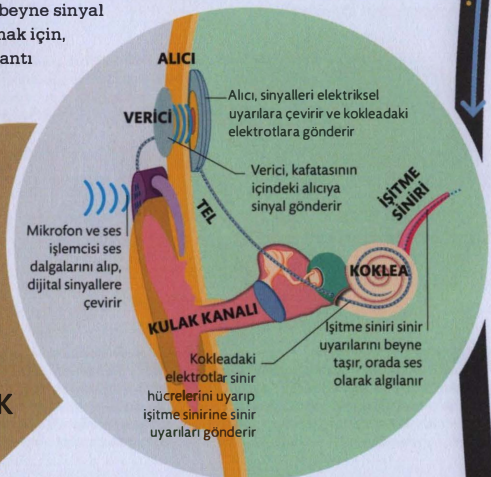
VERİCİYE GİREN İŞLENMİŞ SİNYALLER

2 Kameradan gelen video verileri işlenir
VPU, video sinyallerini pikselli bir "parlaklık haritası"na çevirdikten sonra dijital sinyal olarak kodlar. Bu sinyalleri, kullanıcının gözlüğünün kenarına takılı bir vericiye gönderir.

Biyonik göz
Retinada (gözün arkasında ışığa duyarlı tabaka) hücre hasarı, görme kaybıyla sonuçlanabilir. "Biyonik göz" sistemi gibi retina implantları ışık örüntülerini verilere çevirebilir ve hasarlı retina hücrelerini atlayıp beyne veri gönderebilir.

Duyu implantları

Sinirleri beyne yeterli biçimde bilgi göndermeyen insanlarda görme ya da işitme duyusunu eski durumuna getirmek için bazı beyin implantları kullanılır. Retina implantları, görme sinirini uyarıp beyne sinir uyarıları göndererek görme duyusunu eski durumuna getirmeye yardımcı olabilir. İçkulakta, kokleanın içinde implantları işitme sinirini uyarıp, içkulaktan beyne sinir uyarıları iletir. İşitme siniri çalışmazsa, beyne sinyal gönderen hücreleri uyarmak için, işitsel bir beyin sapı implantı doğrudan beyin sapına takılabilir.



Koklea implantları
Normal işitmede ses titreşimleri, kulakzarı ve ortakulak kemikleri aracılığıyla içkulağa iletilir. Koklea denilen bir yapının içindeki işitme kılları bu titreşimleri, işitme siniri üzerinden beyne geçen elektrik sinyallerine dönüştürür. İç kulak yapıları düzgün çalışmıyorsa, kokleanın içine sinyalleri doğrudan işitme sinirine taşıyan bir implant takılabilir.

DERİN BEYİN UYARIMI İÇİN **ATIM JENERATÖRLERİNDE** KULLANILAN **PİLLER** YAKLAŞIK **DOKUZ YILA** KADAR DAYANIR

Genetik test

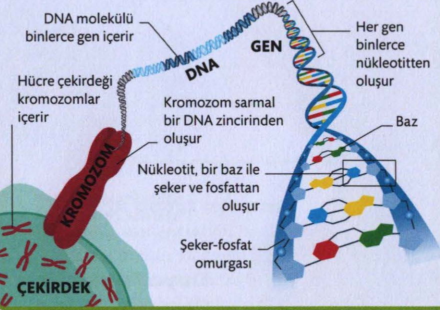
Genler, DNA –hücrelerimizdeki, nasıl gelişmesi ve çalışması gerektiğini vücuda söyleyen kodları sağlayan molekül– parçalarıdır. Ebeveynlerden çocuklara geçebilecek bozukluklar da dahil, genlerin hatalı talimat vermesine neden olabilen sorunları saptamak için genetik testler yapılır.

İNSAN HÜCRELERİNİN **YAKLAŞIK 20.000** GEN İÇERDİĞİ DÜŞÜNÜLÜYOR



KROMOZOMLAR VE GENLER

Her bir vücut hücresinin çekirdeği, genlere bölünen 23 çift kromozom içerir. Her bir gen, nükleotit denilen birimlerden oluşur. Bu birimlerde, bir şeker-fosfat omurgası ve dört bazdan-adenin (A), sitozin (C), guanin (G) ve timin (T)- biri bulunur. Adenin her zaman timinle, sitozin guaninle eşleşir. Baz dizilimi, DNA kodunu meydana getirir.



Kromozom testi

Her bir insan hücresinin 46 kromozomu vardır –yarısı anneden, yarısı babadan. Bilim insanları fazla, eksik ya da anormal kromozomlar olup olmadığını görmek için, bir kişinin, karyotip olarak adlandırılan, tam takım kromozomlarını inceleyebilir.

Bir karyotip hazırlama

Karyotiplemede kromozomlar, hücreler bölünüp yeni hücreler oluşturmak üzere bölünürken, kromozomlar kıvrılıp farklı "X" şekiller oluşturunca incelenir. Karyotip üretmek için kromozomlar boyanır, çiftlenir ve büyüklük sırasına göre dizilir.



1 Hücre örneği alınır
Bir kişinin kanından ya da kemik iliğinden hücre örneği alınır. Bir fetüsü genetik olarak test etmek için, hücreler amniyotik sıvıdan ya da gebenin plasentasından alınır.



2 Kromozomlar çıkarılır
Bölünmekte olan hücreler, kromozomların kıvrıldığı noktada hücrelerin bölünmesini durduran bir kimyasalla işleme tabi tutulur. Hücreler bir lamın üzerine konulur ve kromozomları belirginleştirmek için boyanır.



3 Kromozomlar ayıklanır
Kromozomlar ayıklanır ve 22 çift otozom (cinsiyetsiz kromozomlar) ve bir çift cinsiyet kromozomu (kadın için XX, erkek için XY) şeklinde eşleştirilip karyotip meydana getirilir.

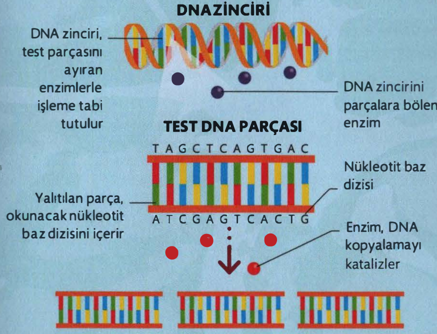


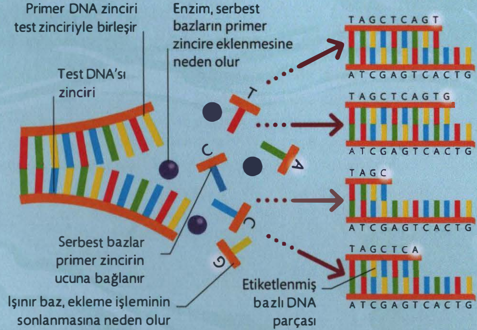
Gen testi

Bazı testler bilim insanlarına, tek tek genlerde, fazla ya da eksik materyal ya da yanlış yerdeki baz gibi anormallikleri saptama olanağı verir. Örnekler, bir DNA parçasındaki nükleotitlerin sırasını açığa çıkaran DNA dizileme gibi bir yöntemle incelenir. Bir anormalliğin varlığı, her zaman bir soruna işaret etmez; kötü etkileri olmayan bir varyasyon olabilir. Ancak bazı anormallikler sağlığı etkileyebilir; bu yüzden test sonuçlarının uzmanlarca yorumlanması önemlidir.

DNA dizileme

Yaygın kullanılan bir DNA dizileme yönteminde, bir DNA zincirindeki her bir bazı renklendirmek için, DNA zincirlerinin uçlarına modifiye ışınır nükleotit bazlar (bkz. karşıda) eklenir. Dört ışınır eklenti tipi vardır -her bir nükleotit baz tipi (A, T, C ve G) için bir elde edilebilir.



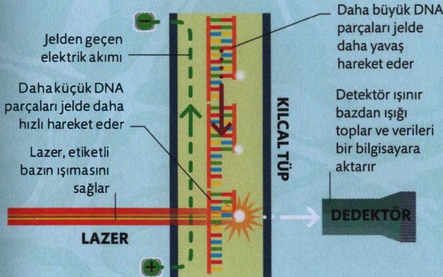


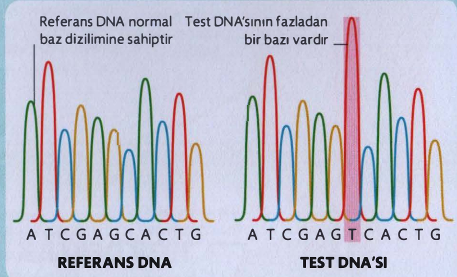
1 Test DNA'sı parçasını yalıtma

Bir DNA örneği, yanak hücreleri, tükürük, saç ya da kan gibi çeşitli kaynaklardan alınabilir. Örnek, analiz edilecek DNA parçasını yalıtmak için DNA'yı parçalara ayıran bir enzimle işleme tabi tutulur. Başka bir enzim kullanılarak, bu test DNA parçası yüzlerce kez kopyalanıp, analiz için yeterli büyüklükte bir örneklem üretilir.

2 Test DNA'sında bazları etiketleme

Test DNA'sı örneği "primer" DNA, bir enzim, serbest nükleotit bazlar ve bir ışınır işaretleyiciyle etiketlenen nükleotit bazlarla karıştırılır. Primer test zincirine bağlanır, serbest bazlar primerin uçlarıyla birleşir. Işınır baz eklenince bu işlem durur. Elde edilen her bir DNA parçası, test DNA'sındaki bir baza karşılık gelen etiketlenmiş bir bazla son bulur.





3 Test DNA'sında etiketli bazları saptama

DNA parçaları, ince bir tüpteki (kılcal tüp) jelden geçirilir. Bir elektrik akımı parçaların haeket etmesini sağlar ve sonunda uzunluklarına göre ayrılırlar; etiketli bazların sırası, test zincirindeki bazların sırasını yansıtır. Her bir parça lazerden geçince, etiketli bazı ışır ve detektör bunların her birini sırayla okur.

4 Bilgisayar analizi

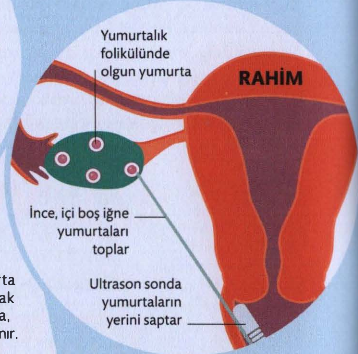
Dedektör, test örneğindeki baz dizilimini bir bilgisayara aktarır. Bilgisayar, verileri kullanarak, kromatogram denilen bir görüntü üretir; burada nükleotit dizi, bir görüntü ve harfler olarak gösterilir. Test DNA'sı kromatogramı, farklılıkların saptanması için normal bir referans DNA örneğiyle karşılaştırılarılır.

Tüpte dölleme

Genellikle IVF denilen tüpte dölleme, bir kadının yumurtasının vücudun dışında döllendiği herhangi bir tekniktir. Erkek ya da kadın doğurganlığını tedavi etmek için yapılabilir. Kadına, yumurtalıklarının her zamankinden daha fazla yumurta üretmesini sağlamak için ilaç verilir. Yumurtalar alınır ve bir laboratuvarda spermle karıştırılır. Herhangi bir yumurta döllenirse, birkaç gün gelişmeleri beklenir, sonra kadının rahmine yerleştirilir. Döllenmiş fazla yumurtalar, daha sonra kullanılmak üzere dondurulabilir.

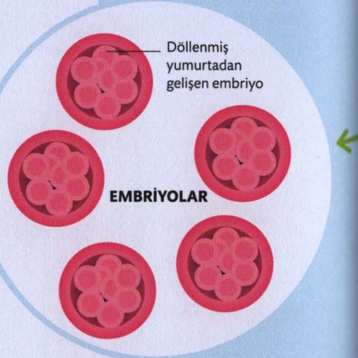


1 Hormonal uyarım
Yumurtalıktaki folikülleri uyarıp yumurta olgunlaştırmalarını ve geliştirmelerini sağlamak için ilaç verilir. Yeterince yumurta hazır olunca, başka bir ilaçla yumurtaları bırakmaları sağlanır.



2 Yumurtalar toplanır
Olgun yumurtaları saptamak için bir ultrason sondası vajinaya sokulur ve çok ince bir iğneyle 8 ila 15 yumurta toplanır.

5 Embriyo rahme sokulur
Rahim boynundan bir kateter sokulur ve bir ya da daha fazla embriyo rahme enjekte edilir. Bir embriyo rahim duvarına tutunursa, IVF başarılı olmuştur ve gebelik gerçekleşir.



4 Döllenmiş yumurtalar büyür
Döllenmiş yumurtalar, üç gün boyunca büyüyüp hücre salkımları haline gelmeleri için bırakılır. Rahimde başarılı implantasyon şansını en üst düzeye çıkarmak için kadına aktarılmadan önce salkımların sekiz hücreye kadar büyümeleri (embriyo) gerekir.

1978'DEKİ İLK UYGULAMADAN BU YANA DÜNYA ÇAPINDA 8 MİLYONDAN FAZLA BEBEK IVF'YLE DOĞDU



IVF prosedürü
Kadından yumurtalar kadından, erkekten sperm alınır. Sperm ile yumurtalar bir laboratuvarda bir araya getirilir. Alternatif olarak, döllemeyi sağlamak için bir yumurtaya bir sperm enjekte edilir - intrasitoplazmik sperm enjeksiyonu (ICSI) olarak bilinen bir teknik. Döllenen yumurta (embriyo denilir) duvarına yerleştirilecek olan rahime sokulur.



3 Sperm yumurtalarla birleştirilir
Yumurtaların kalitesi kontrol edildikten sonra spermle karıştırılır ve bir petri kutusunda vücut sıcaklığında (37°C) kuluçkaya yatırılır. Yumurtaların döllenip döllenmediğini anlamak için ertesi gün karışım kontrol edilir.

YAŞ, DOĞURGANLIĞI NASIL ETKİLER?

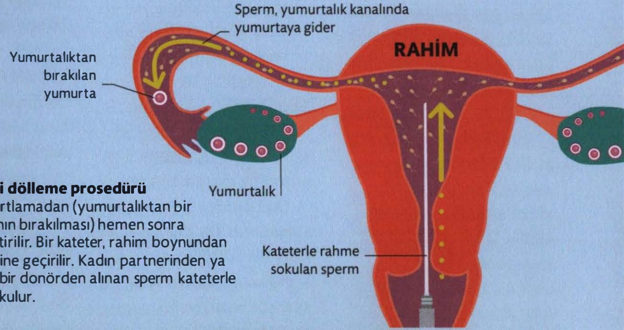
20'li yaşların ortasından sonra bir kadının doğurganlığı yaşla birlikte geriler; en büyük gerileme 30'lu yaşların ortasından itibaren olur. Erkek doğurganlığı da 20'li yaşlardan itibaren geriler ama gerileme daha az keskindir.

Yardımlı doğurganlık

İnsanların sağlıklı bir bebek edinmesine yardımcı olmak için yardımlı doğurganlık teknikleri kullanılır. En yaygın yöntemler, rahim içi dölleme (IUI; intrauterine insemination) ve tüpte dölleme (IVF; in vitro fertilization) ya da "tüp bebek"tir.

Rahim içi dölleme

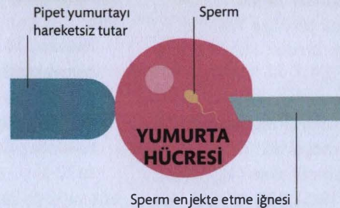
Normalde döllenme, cinsel birleşmeden sonra bir spermin bir yumurtayla yumurta kanalında birleşmesiyle gerçekleşir. Bunun sonucunda döllenmiş hücre, rahim duvarına yapışarak bir embriyo haline gelir. Rahim içi döllemede sperm, bir kateter (içi boş ince bir tüp) aracılığıyla rahme sokulur. Kadın doğal yolla gebe kalamıyorsa, erkeğin yeterince sağlıklı spermi yoksa ya da bağışlanmış sperm kullanılırsa IUI önerilebilir.



Rahim içi dölleme prosedürü
IUI, yumurtlamadan (yumurtalıktan bir yumurtanın bırakılması) hemen sonra gerçekleştirilir. Bir kateter, rahim boynundan rahmin içine geçirilir. Kadın partnerinden ya da başka bir donörden alınan sperm kateterle rahme sokulur.

ICSI

İntrasitoplazmik sperm enjeksiyonunda (ICSI) bir erkek bir sperm örneği verir ve sağlıklı bir sperm hücresi seçilir. Sonra bu sperm, kadından alınan bir yumurtaya enjekte edilir. ICSI genellikle bir erkeğin çok az sayıda spermi varsa ya da sağlıklı spermi çok azsa yapılır.



Dizin

Koyu renk sayılar ana başlıkları gösterir.

H

I-İ

J

K

L

M

N

O-Ö

P

Teşekkürler

DK, bu kitabın hazırlanmasında yardımlarından ötürü aşağıdakileri teşekkür eder: Görsel yardımından ötürü Joe Scott; tasarım yardımından ötürü Page Jones, Shahid Mahmood ve Dincan Turner; editörlük yardımından ötürü Alison Suturgeon; dizin için Helen Peters; düzelti için Katie John ve Joy Evatt; Malzeme ve İnşaat Teknolojisi bölümüyle ilgili yorumlarından ötürü Steve Connolly, Zahid Durrani ve Sunday Popo-Ola; motorlar ve otomobillerle ilgili yorumlarından ötürü Tom Raettig.

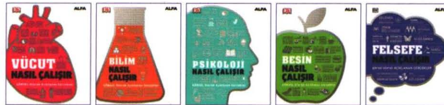
Teknolojinin en basit görsel rehberi

Akıllı telefonun yukarının neresi olduğunu nasıl bildiğini hiç merak ettiniz mi? Ya da sürücüsüz otomobillerin kazayı nasıl engellediğini? Veya görsel gerçekliğin nasıl çalıştığını?

Şaşırtıcı keşiflerin ve icatların hayatlarımızı dönüştürdüğü bir çağda yaşıyoruz. Ancak birçoğumuzun anlamadığı teknolojilerin bağımlısı olduk.

Açık, anlaşılması kolay grafikleri ve büyüleyici gerçekleriyle Teknoloji Nasıl Çalışır, hayatımızdaki makinelerle aygıtları birbirinden ayırıyor ve bize nasıl çalıştıklarını gösteriyor.

Dizinin diğer kitapları



ALFA

alfakitap

alfakitap

alfakitap

www.alfakitap.com



BAŞVURU

